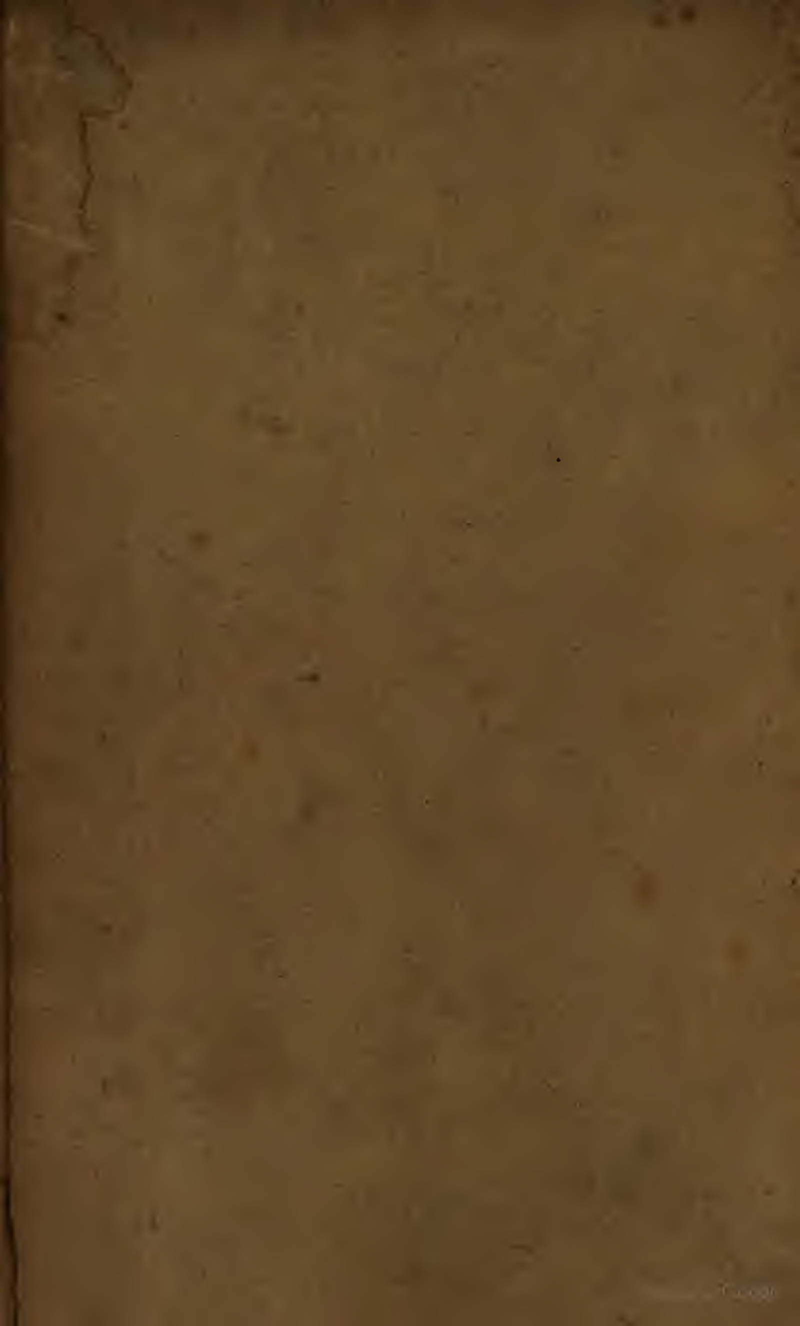


Geschichte

der Fortschritte

in den Naturwissenschaften

seit 1789 bis auf den heutigen Tag,

vom

Baron G. Cuvier,

Staatsrath, Secretär der Königlichen Academie der Wissenschaften, Mitglied der Französischen Academie, Professor am Königlichen Garten u. s. w.

Aus dem Französischen

von

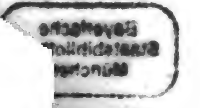
Dr. F. A. Wiese.

Erster Band.

Leipzig, 1828.

Baumgärtner's Buchhandlung.

Gedruckt bei Georg Maret.



Vorwort des Uebersetzers.

Ich übergebe hiermit dem deutschen Leser meine Uebersetzung des ersten Bandes des Cuvierschen Werkes „über die Fortschritte der Naturwissenschaften seit 1789 bis auf den heutigen Tag;" aber nicht ohne Zagen, denn sowohl die Berühmtheit des Verfassers, als auch die Vorzüglichkeit der vorliegenden Schrift, dürften meine geringfügige Leistung wohl einer allgemeineren und strengeren Prüfung aussetzen. Ich könnte den Mangel an Zeit,

die Mannigfaltigkeit der abgehandelten Gegenstände und die daraus hervorgehenden Schwierigkeiten hinsichtlich der Terminologie und noch so manches Andere als Entschuldigungsgründe für die Mängel meiner Arbeit anführen, allein ich unterlasse dieses, indem ich mein ganzes Vertrauen auf die Nachsicht meiner gelehrten Beurtheiler setze, die vielleicht auch auf meine Neuheit Rücksicht nehmen werden. Ich erlaubte mir oben diese geschichtliche Darstellung vorzüglich zu nennen: es ist dieses meine individuelle Ansicht, die ich wohl, ohne mir den Vorwurf der Anmaßung zuzuziehen, an den Tag legen darf. Eigentlich bildet diese Geschichte, nach der Bestimmung des Verfassers, einen Anhang zu den Buffonschen Werken, und dürfte daher den Besitzern dieser letzteren vorzüglich willkommen seyn; gewiß wird sie aber auch jeden Anderen, der sich einen schnellen und richtigen Ueberblick dessen, was in der neueren Zeit für die Naturwissenschaften gethan worden ist, zu verschaffen wünscht, vollkommen befriedigen. Dieser erste

Band umfaßt die Periode von 1789—1808, und ist, laut einer Nachricht der Herausgeber, bald nach derselben abgefaßt worden, ein Umstand, den man nicht aus den Augen verlieren darf, da mehrere von den Thatsachen und Principen, die damals neu waren und für unbestreitbar galten, seit dieser Zeit beträchtliche Abänderungen erfahren haben. Uebrigens soll dieses Gemälde auch in der That nichts Anderes darstellen, als den Zustand der Wissenschaften in derjenigen Epoche, in welcher es entworfen worden ist. In einem zweiten Bande wird, nach dem Versprechen des Verfassers, der geschichtliche Faden eines jeden Zweiges der Naturwissenschaften, von dem Zeitpuncte an, wo er in diesem ersten Bande verlassen worden ist, wieder aufgegriffen werden, um die neuen Entdeckungen und Thatsachen anzureihen, wodurch sie seitdem bereichert worden und zu der Vollkommenheit gelangt sind, in der wir sie jetzt erblicken. Ich habe mir daher auch in meiner Uebersetzung keine Abänderung der Zeitfolge, Berichtigung oder sonstige Bemerkung er-

laubt, wiewohl ich mich öfters dazu veranlaßt fühlte; der zweite Band, dessen Uebersetzung sobald als möglich erscheinen soll, wird alles berichtigen und ergänzen.

Leipzig, den 12. August 1827.

Inhalts-Verzeichniß des ersten Bandes.

Erster Theil.

Dritter Theil.

Geschichte

der Fortschritte

der Naturwissenschaften.

Erste Periode

1789 — 1808.

Die Naturwissenschaften, zwischen die mathematischen und moralischen gestellt, nehmen da ihren Anfang, wo sich die Erscheinungen nicht mehr mit Bestimmtheit abmessen noch die Resultate mit Genauigkeit erwägen lassen; sie finden da ihre Gränze, wo die Betrachtung es blos mit den Operationen des Geistes und ihres Einflusses auf den Willen zu thun hat.

Das zwischen diesen beiden Gränzen liegende Feld ist eben so groß als fruchtbar, und lockt von allen Seiten, wegen der reichhaltigen und leichten Erndten, die es verspricht, Arbeiter herbei. Bei den mathemathischen Wissenschaften, selbst wenn sie ihre abstracten Betrachtungen verlassen, um sich mit reellen Erscheinungen zu beschäftigen, dient eine einzige hinlänglich bestätigte und mit Genauheit erwogene Thatsache als Grundregel und Ausgangspunkt; alles Uebrige ist das Werk der Berechnung: allein die Gränzen der Berechnung sind auch die der Wissenschaft.

Die Theorie der moralischen Affecte und ihrer Triebfedern bleibt noch schneller stehen vor jener immerwährenden und unbegreiflichen Beweglichkeit des Gemüths, welche unaufhörlich jede Regel und jede Vorsicht zu nichte macht, und welche nur das Genie wie durch eine göttliche Eingebung zu

leiten und festzuhalten versteht. Die Naturwissenschaften welche, hinsichtlich der Gewißheit ihrer Resultate, nur den zweiten Rang einnehmen, verdienen indeß, wegen ihrer Ausdehnung, ohne Widerspruch den ersten; und zugegeben auch, daß die mathematischen Wissenschaften den Vortheil einer von der Beobachtung fast unabhängigen Gewißheit darbieten, so haben die Naturwissenschaften *ihrerseits* denjenigen, daß sie die Art von Gewißheit, deren sie fähig sind, auf alles ausdehnen können.

Sind wir einmal von den Erscheinungen des ersten Impulses ausgegangen, so haben wir keine reine Vorstellung mehr von den gegenseitigen Verhältnissen zwischen Ursache und Wirkung. Alles beschränkt sich darauf, besondere Thatsachen zu sammeln, und allgemeine Bestimmungen aufzusuchen, welche die größtmögliche Anzahl derselben umfassen. Hierin bestehen alle Theorieen der Naturlehre, und auf welche Allgemeinheit man auch immer eine jede derselben zurückgebracht haben mag, so fehlt doch immer noch sehr viel an einer Zurückführung derselben auf die Gesetze des ersten Impulses, welche sie allein in wirkliche Erklärungen umwandeln könnten.

Es giebt indeß einige unter jenen Grundursachen oder erhabenen Phänomenen, abgeleitet von einer allgemein verbreiteten Erfahrung, welche, ohne selbst noch auf eine der Vernunft genügende Art erklärt zu seyn, eine ziemlich allgemeine und ziemlich annehmbare Erklärung der untergeordneten Erscheinungen zu geben scheinen, um den Verstand zu befriedigen, in so fern er nur nicht in den wechselseitigen Verhältnissen, die er auffaßt, nach einer zu strengen Genauigkeit sucht. Hierher gehören vor allen die Anziehung und die Wärme combinirt mit den Urgestalten, die man bei den Molekülen der Körpern zugeben,

und die man hier als beständig und einzig für jede Substanz betrachten kann.

Die allgemeine Anziehnng, welche zwischen den großen Körpern des Weltalls durch astronomische Erscheinungen so wohl bestätigt ist, scheint in der That auch zwischen den einander genäherten Stofftheilchen zu herrschen, woraus die verschiedenen irdischen Substanzen bestehen; aber wegen der ungeheuern Entfernungen, in welchen sich die Himmelskörper die einen von den andern befinden, kann ein jeder derselben so betrachtet werden, als wenn seine ganze Masse in einen Punkt concentrirt wäre, während daß, in dem Zustand der Annäherung, worin sich die Molekülen der irdischen Körper befinden, ihre Gestalt auf ihre Wirkungsart einen Einfluß äußert, und nachdrücklich das Totalresultat ihrer Anziehung modificirt. Daher rühren die Eigenthümlichkeiten in der Molekülär-Attraction, und die Möglichkeit, auf eine allgemeine Weise ihrem Einflusse, der durch den der Wärme und durch einige analoge Ursachen beschränkt wird, die Phänomene der Cohäsion und die der chemischen Verwandtschaften zuzuschreiben.

Diese letzteren erklären ihrerseits die Bildung der Mineralien und alle Veränderungen der Atmosphäre, die Bewegungen des Wassers und seine Zusammensetzung. Die lebenden Körper selbst lassen uns, bei einer großen Anzahl ihrer Erscheinungen den Einfluß der Verwandtschaft, die ihre Grundbestandtheile, woraus sie zusammengesetzt sind, unter einander und mit den außer ihrer Mischung befindlichen Substanzen haben, deutlich wahrnehmen; und viele dieser Erscheinungen entgehen vielleicht nur deswegen den von der Verwandtschaft hergenommenen Erklärungen, weil uns auch mehrere Substanzen entgehen, die an den vielfältigen Bewegungen des Lebens Theil nehmen.

Man sieht tagtäglich, daß in diesen verwickelten Fällen

die erwähnten Principe mehr geeignet sind, die Einbildungs-kraft zu beruhigen, als einen genauen Grund für die Erscheinungen an die Hand zu geben, und daß selbst in den einfacheren Fällen, wo Niemand ihren Einfluß verkennen kann, man immer noch weit entfernt ist, die Schätzung derselben, auf die Strenge der mathematischen Gesetze zurückgeführt zu haben.

Wir befinden uns über die Gestalt der Elementar-Theilchen der Körper in der vollkommensten Unwissenheit, und wenn wir sie auch erkennen sollten, so würde es doch für die Analyse unmöglich seyn, die Wirkungen derselben bei den in kleinen Entfernungen statt findenden Anziehungen, von welchen die verschiedenen Verwandtschaften bestimmt werden, zu berechnen.

Es sind folglich die einzigen allgemeinen Principe, welche in den Naturwissenschaften zu herrschen scheinen, zu gleicher Zeit dasjenige, was sie gegen die Berechnung empört, und was sie noch eine lange Zeit hindurch auf die Beobachtung von Thatsachen und deren Classification beschränken wird. Mit andern Worten, unsere Natur-Wissenschaften sind nichts anders als einander genäherte Thatsachen, unsere Theorieen nichts als Formeln, die eine große Anzahl derselben umfassen; und, wegen einer natürlichen Folge, muß die kleinste genau beobachtete Thatsache, wenn sie neu ist, aufgenommen werden, weil sie unsere aufs beste beglaubigten Theorieen modificiren, weil die einfachste Beobachtung das sinnreichste System umstürzen und unsere Augen über eine sehr große Reihe von Entdeckungen öffnen kann, von welchen uns der Schleier der angenommenen Formeln trennt.

Das ist es, was den Natur-Wissenschaften ihren besondern Charakter giebt, und was, indem es von dem Felde, welches sie durchlaufen, jedes Hinderniß und jede Gränze

entfernt, jedem vernünftigen Beobachter, der sich nicht zu unüberlegten Voraussetzungen erhebt, sondern blos auf solche Wege beschränkt, die dem menschlichen Geiste auf seinem dermaligen Standpunkte offen stehen, mit Gewißheit glückliche Erfolge verspricht; aber es ist auch dasjenige, was, wie wir schon gesagt haben, die besondern Arbeiten, welche einen Platz in dieser Geschichte verdienen, über jedes Maaß vervielfältigt.

Die Art der Gewißheit, welche aus einer gehörig angestellten Beobachtung hervorgeht, erstreckt sich in der That auf alles, was der Beobachtung fähig ist; und so wie die astronomischen Tabellen, blos nach den lange fortgesetzten Beobachtungen der Astronomen abgefaßt, schon eine sehr wichtige Wissenschaft bilden würden, selbst wenn auch Newton die physikalische Astronomie nicht erschaffen hätte, so haben wir gleichfalls über alle Gegenstände der Natur, von der einfachen Zusammenhäufung der Molekülen eines Salzes an, bis zu den complicirtesten Bewegungen der Thiere, ja bis zu ihren zartesten Empfindungen, Arten von Tabellen, die in der That weniger genau sind und denen es noch vor allem an rationellen Principen fehlt, deren empirischer oder rein experimentaler Theil aber sich nichts destoweniger jeden Tag vervollkommnet und erweitert.

Fahren wir endlich fort auf diese Art alle unsere Natur-Wissenschaften auf eine allgemein gemachte Erfahrung zurückzuführen, so geschieht dieses keineswegs aus Unkenntniß der neuen Versuche einiger Metaphysiker des Auslandes, die Natur-Erscheinungen mit rationellen Principen zu vereinigen, sie a priori nachzuweisen, oder wie eben diese Metaphysiker sich ausdrücken, sie der Bedinglichkeit (conditionalité) zu entziehen.

Es gehört nicht in unsern Plan, uns mit diesem allge-

meinen und rein metaphysischen Theile zu beschäftigen; wir haben hier blos von der verschiednen Anwendung auf verschiedne Reihen von Erscheinungen zu sprechen, vom Galvanismus und der chemischen Verwandtschaft an bis auf die Erzeugung organisirter Wesen und auf die sie beherrschenden Gesetze; wir können jedoch nicht umhin zu erklären, daß wir darin weiter nichts gesehen haben, als ein trügerisches Spiel des Geistes, worin man nur vermittelst figürlicher Ausdrücke, die bald in diesem bald wieder in einem andern Sinne gebraucht werden, einige Schritte zu thun scheint, und wobei sich die Unbestimmtheit des eingeschlagnen Weges sehr bald offenbart, sobald diejenigen, die sich als Führer auf demselben darbieten, nicht im voraus das Ziel kennen, zu welchem er, nach ihrer Behauptung, hinleitet. In der That sind die meisten von denen, die sich in dergleichen speculative Untersuchungen eingelassen haben, weil sie mit den positiven Thatsachen unbekannt waren und nicht recht wußten, was sie eigentlich nachweisen sollten, auf so sehr von der Wahrheit entfernte Resultate gerathen, daß diese selbst schon hinreichen würden, um ihre Beweismethode als äußerst fehlerhaft verdächtig zu machen.

Eben so wenig entgeht es uns, daß die meisten jener Metaphysiker, indem sie von jedem Gedanken an Materie abstrahiren, sich blos darauf beschränken, die bei den Erscheinungen thätigen Kräfte zu betrachten, und daß die Körper selbst in ihren Augen nichts als die Producte derselben sind. Aber dieses ist im Grunde nichts als eine Verschiedenheit im Ausdrucke, welche in den speciellen Theorien keine Veränderung herbeiführt; und selbst diejenigen, welche diese metaphysischen Subtilitäten für nützlich erachten, um den Geist junger Leute an das Abstrahiren zu gewöhnen, und in allen Künsten der Dialectik zu üben, geben zu, daß dieselben keinen Einfluß in

der Geschichte und bei der Erläuterung der positiven Erscheinungen haben, und daß der allgemeine Sprachgebrauch dabei keinen Abbruch erleidet. Lassen wir also jene fruchtlosen Bemühungen, die man in allen Jahrhunderten gemacht hat, um den Gegenständen, die uns umgeben, und den Erscheinungen, die sie darbieten, eine andere Art von Gewißheit zu geben als die, welche aus der Erfahrung hervorgehen kann, halten wir uns vielmehr an diese, so weit sie von den Gesetzen einer gesunden Logik beherrscht wird, die allein über ihr stehen, und durchlaufen wir nunmehr ihr großes Gebiet in der Ordnung, welche uns die Einfachheit und Allgemeinheit der uns von ihr dargebotnen Thatsachen vorschreibt. Wir werden hierbei unter allen Erscheinungen diejenige zum Führer nehmen, die wir für die allgemeinste, den ausgebreitesten Einfluß auf die andern ausübende erkannt haben, und demgemäß zunächst die Molekulär-Anziehung in ihren einfachsten Wirkungen unter den Gesetzen, welchen sie unterworfen ist, und in den Modificationen betrachten, die sie von Seiten der andern allgemeinen Prinzipe erleidet. Die Theorie der Crystalle und die der Verwandtschaften werden also diese Geschichte beginnen, und dieß um so vortheilhafter, da dieselben zwei ganz neue und in der Periode entstandene Wissenschaften sind, von der wir Rechenschaft zu geben haben.

Hierauf zu den Verbindungen und Zersetzungen übergehend, welche die Verwandtschaften zwischen den verschiednen einfachen Substanzen, es sei nun im Laboratorium oder außerhalb desselben, hervorbringen werden wir die Geschichte der Chemie, von welcher die Meteorologie, die Hydrologie und die Mineralogie gewissermaßen abhängig sind, kürzlich entwerfen.

Gleich darauf aber werden wir das Spiel der Verwandtschaften in denjenigen Körpern betrachten müssen, die eine

mehr oder minder complicirte Form haben und deren Ursprung und Zusammensetzung uns gleich unbekannt sind, nehmlich in den organisirten Körpern, mit einem Wort, in denen die gleichzeitige Thätigkeit so vieler Substanzen immitten einer ununterbrochnen Bewegung, einen beständigen Zustand unterhält: ein ewiger Gegenstand unsrer Bewunderung und vielleicht ein für alle Kräfte unsers Geistes unübersteigliches Hinderniß.

Anatomie, Physiologie, Botanik und Zoologie beschäftigen sich mit diesen bewunderungswürdigen Wesen, und bilden durch ihre vielen wechselseitigen Beziehungen so eng mit einander vereinte Wissenschaften, daß sich ihre geschichtlichen Darstellungen kaum von einander werden trennen lassen.

Die der Entwickelung, der Fortpflanzung und dem Leben der nützlichen Gattungen günstigsten Umstände, und die Veränderungen in der Ordnung ihrer Functionen, die Krankheiten, welche selbst auch einer bestimmten Ordnung, deren Gesetze man auffassen kann, unterworfen sind, bilden, hinsichtlich ihrer Wichtigkeit für den gesellschaftlichen Verein der Menschen, den Gegenstand von zwei besondern Wissenschaften, die Basen des Ackerbaues und der Heilkunde.

Ihre Geschichte und die der von ihnen abhängigen Künste werden diese Auseinandersetzung der in den Naturwissenschaften gemachten Fortschritte beschließen, mit der blosen Hinzufügung einer kurzgefaßten Angabe der für die materiellsten Künste aus diesen Fortschritten hervorgegangenen Vortheile.

Die meisten Regierungen glauben sich berechtigt in den Wissenschaften nichts weiter zu sehen und aufzumuntern als ihre tägliche Anwendung auf die nöthigen Bedürfnisse des gesellschaftlichen Lebens; und ohne Zweifel dürfte ihnen so wie dem gemeinen Mann das große Gemählde, welches wir

zu entwerfen haben, nichts anderes zu seyn scheinen als eine Reihenfolge von mehr seltsamen als nützlichen Speculationen.

Aber unterrichtete, von eiteln Vorurtheilen nicht geblendete Männer wissen gar wohl, daß alle jene practischen Operationen, die Quellen der Bequemlichkeiten des menschlichen Lebens in nichts anderem als einer sehr leichten Anwendung der allgemeinen Theorieen bestehen, und daß kein neuer Satz in den Wissenschaften entdeckt wird, der nicht der Keim zu tausend nützlichen Erfindungen seyn könnte.

Man kann auch behaupten, daß keine physische Wahrheit für die Ergötzung des gesellschaftlichen Vereins gleichgültig ist, so wie es keine moralische Wahrheit für die Ordnung ist, welche sie regieren soll. Die ersteren sind nicht einmal den Basen fremd, worauf die Staatsverfassung der Völker und die politischen Verhältnisse der Nationen beruhen: die Feudal-Anarchie würde vielleicht noch bestehen, wenn das Schießpulver nicht die Kriegskunst umgewandelt hätte.

Die beiden Welten würden ohne die Magnetnadel noch in keiner Verbindung mit einander stehen, und Niemand kann voraus sehen, was aus ihren gegenwärtigen Verhältnissen werden würde, wenn es gelänge, die Colonialwaaren durch einheimische Gewächse zu ersetzen.

Aber ohne uns in diese hohen Vermuthungen tiefer einzulassen, werden wir, bei einer kurzen Betrachtung des Hergangs der Künste, leicht einsehen, daß es keine giebt, die nicht bis in ihre kleinsten Details den wohlthätigen Einfluß der wissenschaftlichen Entdeckungen erfahren hätte, die unsere Periode berühmt gemacht haben.

Könnten wir doch daher auf eine würdige Weise das große Ganze der Bestrebungen und der glücklichen Erfolge schildern! könnten wir doch der höchsten Gewalt jene ach-

tungswerthen Männer, die unaufhörlich damit beschäftigt sind, ihre Zeitgenossen aufzuklären und das Menschengeschlecht zu jenen allgemeinen Wahrheiten zu erheben, die ihren schönsten Lohn ausmachen und von welchen so viele nützliche Anwendungen herrühren, in ihrem wahren Lichte zeigen! Diese Hoffnung allein wird uns auf der langen, schwierigen Laufbahn, auf der wir uns befinden, aufrecht erhalten.

Erster Theil.

Allgemeine Chemie.

Theorie der Crystallisation.

Unter allen durch die Molekülär-Anziehung veranlaßten Erscheinungen ist die unmittelbarste, die am meisten in die Augen fallende und diejenige, welche sich, in einiger Hinsicht, am meisten jener für die Anwendungen der Mathematik erforderlichen Einfachheit nähert, die Crystallisation der homogenen Substanzen, oder die nach bestimmten Gesetzen statt findende Vereinigung ihrer Molekülen zu Körpern von einer bestimmten polyedrischen Gestalt, welche man Crystalle nennt.

Der die verschiedenen Anordnungen, welche jene Molekülen unter einander nehmen, betreffende Theil dieser Erscheinung ist in den Händen eines unserer Collegen, des Herrn Hauy, der Gegenstand einer ganzen Wissenschaft geworden.

Seit langer Zeit schon wußte man, daß mehrere Salze und Steine, bis auf einen gewissen Punkt, in jeder Art constante Formen zu behaupten suchen. Ja man hatte sogar beobachtet, daß ein Würfel Kochsalz z. B. aus einer Vereinigung unzähliger kleinerer Würfel besteht.

Dem ohngeachtet sahe man sich in eine erste Verlegenheit dadurch versetzt, daß andere Salze und andere Steine sich auch unter unendlich mannigfaltigen Formen darstellen, die sich nicht leicht auf einen einzigen Ursprung zurückführen zu lassen scheinen.

Ein französischer Mineralog, Rome de l'Isle [1]) that im Jahre 1772 den ersten, aber nur noch sehr schwachen Schritt zur Wahrheit.

Nachdem er eine große Menge verschiedener Crystalle von jeder Substanz gesammelt und beschrieben hatte, erkannte er fast in allen eine allgemeine, jeder Gattung eigenthümliche Form, von welcher sich die andern Formen leicht ableiten lassen, wenn man annimmt, daß ihre Winkel und Kanten mehr oder weniger tief abgestumpft sind.

Aber die Crystalle, wie alle Mineralien, wachsen, indem sich neue Schichten um sie ablagern; es läßt sich daher nicht annehmen, daß die Natur, nachdem sie ihnen ihre ursprüngliche Gestalt gegeben, dieselben hierauf ihrer hervorspringenden Theile beraube, um sie gewissermaßen in secundäre Crystalle zu verwandeln.

Der berühmte schwedische Chemiker Bergmann hatte seiner Seits noch einen Schritt mehr gethan, und zwar durch Zufall [2]). Einer von seinen Schülern, H. Gahn, bemerkte, daß ein secundärer Crystall, z. B. der Spath mit der Doppelpyramide, sich leicht in Blätter zerbrechen läßt, welche regelmäßig die einen auf den anderen ruhen und daß, wenn man nach und nach die äußeren Blätter wegnimmt, man endlich auf einen Central-Kern stößt; dieser zeigt genau die allgemeine und ursprüngliche, allen Kalkspathen eigenthümliche Form.

Diese Bemerkung war auf alle Crystalle anwendbar. Das Verfahren, welches die Juwelierer Zerklüftung nennen, zeigte, daß in der That alle steinige Crystalle aus Blättern

1) Essai de Cristallographie etc.; édit. Paris, 1772, 1 vol. 8.; 2e édit., 1783, 4 vol.

2) De la forme des Crystaux, Mém d'Upsala, 1773.

bestehen, und die Erfahrung fand leicht bei den Salzen das Nehmliche.

Bergmann aber betrog sich, als er die von Gahn gemachte Entdeckung weiter ausdehnen wollte. Anstatt unmittelbar die Lagerung der Blätter zu beobachten, wollte er sie durch Nachdenken ausmitteln und gelangte zu nichts Bestimmtem.

Herr Hauy ist also der einzige wahre Urheber der mathematischen Wissenschaft der Crystalle. Der Zufall ließ ihn eines Tages dieselbe Bemerkung machen, welche Gahn gemacht hatte, ohne daß er von der des Schweden unterrichtet gewesen wäre, und er wußte sie ganz anders zu benutzen [1]). Ein secundärer Crystall, sagt er, unterscheidet sich durch weiter nichts von seinem Kerne, als dadurch, daß die denselben umgebenden Blätter nach bestimmten regelmäßigen Verhältnissen an Breite abnehmen; und die verschiedenen Crystalle von der nehmlichen Art, welche sich alle auf einem ähnlichen Kern gebildet haben, weichen darum von einander ab, weil die Abnahme der Blätter bei einem jeden derselben unter verschiedenen Verhältnissen und nach verschiedenen Richtungen statt gefunden hat.

Jedes Blatt aber, so klein man es sich auch immer vorstellt, kann als eine Schicht von Molekülen der neben einander abgelagerten und regelmäßige Abtheilungen bildenden Substanz betrachtet werden.

Jedes neue Blatt wird also kleiner seyn als das vorhergehende, wenn es eine oder mehrere Reihen Molekülen weniger hat, es sey nun an den Kanten oder Enden; wenn man nun annimmt, daß alle diese auf einander folgenden Blätter nach demselben Gesetze abnehmen, so müssen daraus Arten

1) Essai d'une théorie de la structure des cristaux. Paris, 1784. I. Vol. 8.

von Treppen hervorgehen, welche dem Auge neue, die ursprüngliche Form modificirende Flächen darbieten, und diese sind genau dasjenige, was Rome de l'Isle Abstufungen (troncatures) nannte.

Aber so einleuchtend auch diese Theorie erschien, so begnügte sich doch Herr Hauy nicht mit diesen Allgemeinheiten, er folgte vielmehr dem Beispiel aller derer, die der Wissenschaft einen ächten Nutzen geleistet haben, und bestätigte seine Theorie, indem er nachwies, daß sie in der That auf eine strenge Weise nicht nur die bekannten Erscheinungen erklärt, sondern auch die möglichen mit Genauigkeit zum voraus bestimmt.

Zu diesem Endzweck bestimmte er vermittelst der Analyse oder mechanischen Zerbröckelung und einer genauen Messung der Winkel die Formen der Kerne, so wie die Elementartheilchen aller bekannten Crystalle. Hierauf zeigte er vermittelst einer trigonometrischen Berechnung, daß, wenn man eine sehr beschränkte Anzahl Gesetze der Abnahme zuließe und sich diese auf verschiedene Arten mit einander verbunden dächte, sich eine zwar begränzte, aber doch sehr beträchtliche Anzahl möglicher secundärer Formen daraus herleiten lasse. Endlich untersuchte er alle bis jetzt in der Natur entdeckten secundären Formen und wies nach, daß sie alle auf diejenigen zurücklaufen, welche die vorausgehenden Grundzüge für jede Gattung möglich zeigen.

Auf diese Art schuf Herr Hauy [1]) das Ganze und die einzelnen Theile einer neuen Wissenschaft, welche fast ausschließlich der Epoche zugehört, deren Geschichte wir entwerfen sollen, und die um so befriedigender und um so ehrenvoller

1) Traité de Minéralogie, par Mr. Hauy. Paris, 1801. 4 vol. 8. et atlas in 4.

für den menschlichen Geist ist, weil sie nichts hypothetisches und unbestimmtes enthält, und weil alles in derselben durch ein glückliches Zusammentreffen der Berechnung und der unmittelbaren Beobachtung bestimmt ist.

Nur zwei Fälle bieten etwas der Willkühr anheim fallendes dar. Der erste betrifft die Crystalle mit prismatischem Kern: Die mechanische Zertheilung giebt nicht an und für sich selbst das Verhältniß der Höhe des Prisma zu der Breite seiner Basis; allein man nimmt hier dasjenige an, was für die bekannten secundären Formen hinreicht, und zwar vermittelst der einfachsten Gesetze der Abnahme. Der zweite ist der, wo die natürlichen Fugen der Blätter sich dergestalt vervielfältigen, daß sie zwischen sich verschiedenartig gestaltete Räume bilden, von denen wahrscheinlich nur ein Theil feste Molekülen enthält, ein anderer aber aus leeren Fächern oder Poren besteht, welchen man jedoch diese Beschaffenheit zuschreiben soll, ist unbestimmt. Uebrigens ist dies ein gleichgültiger Umstand, vorausgesetzt, daß auch hier immer ein beständiger Kern vorhanden ist.

Was nun aber die Ursache anbelangt, welche in jeder Varietät das eine Gesetz der Abnahme vor dem andern bedingt, so ist diese noch mit einem dichten Schleier bedeckt.

Dem unlängst verstorbenen Leblanc war es leicht, vermittelst einer größeren oder geringeren Sättigung, gelungen, den Allaun nach Willkühr bald in seiner ursprünglichen Gestalt, in Octaedern, bald in der secundären, in Würfeln, crystallisiren zu lassen.

Es scheint aber nicht, daß die secundären Formen der andern Salze eben so von den Verhältnissen der sie bildenden

1) Essai sur quelques phénomènes relatifs à la cristallisation des sels. Journ. de Phys. T. XXVIII, p. 341.

Stoffe abhängen, und die unzähligen Spielarten des Kalkspaths haben Herrn Vauquelin bei seiner damit angestellten Analyse keine merkliche Verschiedenheit wahrnehmen lassen.

Unabhängig von diesem allgemeinen Interesse, welches die Crystallisationstheorie als eine genau bestimmte und erwiesene Lehre für den menschlichen Geist hat, ist auch ihr directer Nutzen für die Kenntniß der Mineralien sehr groß: sie giebt ihnen leicht aufzufassende Merkmale; sie hat oft dasjenige unterscheiden helfen, was man verwechselte, und sie eilte in dieser Hinsicht mehrere Male der chemischen Analyse voraus. Wir werden in dem Artikel über die Mineralogie sehen, welche glückliche Anwendung Herr Hauy von ihr gemacht hat, um diese wichtige Wissenschaft aufzuklären.

Man hat in diesem letzten Zeitabschnitt die Frage aufgeworfen, ob ein und dieselbe Substanz beständig dieselbe primitive Moleküle und denselben Kern haben müsse, und man hat den Arragonit als Beispiel aufgeführt, welcher auf eine von dem Kalkspath ganz verschiedene Art crystallisirt, obgleich die Chemie sowohl in dem einen als auch in dem andern dieselben Grundbestandtheile findet, troß aller Mühe, welche sich Herr Vauquelin und noch später die Herren Biot und Thenard bei ihrer analytischen Vergleichung und der ihrer Brechungskraft gegeben haben.

Aber vielleicht wird sich jene Schwierigkeit heben, entweder durch die Entdeckung eines neuen chemischen Princips, oder wenn man wahrnehmen sollte, daß einige vorübergehende Umstände auf die Crystallisation einen Einfluß ausübten, so wie es dergleichen giebt, die einen Einfluß auf die Verbindungen äußern, wie wir dieses bald nach Herrn Berthollet anführen werden; endlich dürfte man auch annehmen, daß das rautenförmige Parallelepipedum, welches man bis jetzt als die primitive Moleküle des Spaths betrachtet hat, wie-

derum in Moleküle von einer andern Gestalt zertheilt werden müsse. Man sieht in der That ein, daß man durch die Auffindung neuer Fugen in einem Crystalle genöthigt wird, auf eine andere Form für seine Moleküle zu schließen, und daß alsdann diese primitive Kerne und Formen abgeben können, an die man anfänglich nicht gedacht hatte.

Dieses sind, wie man sieht, Schwierigkeiten, welche in der gegenwärtigen Unvollkommenheit der Beobachtung begründet sind, die aber den Grundprincipen der Wissenschaft in nichts Abbruch thun.

Theorie der Verwandtschaften.

Die Verbindungen der verschiedenen Substanzen und ihre Trennung, oder das Spiel der Verwandtschaften (jeu des combinaisons), wie man es nennt, sind eine andere weit verschiedenartigere und bis jetzt in ein weit größeres Dunkel gehüllte Wirkung der Molekülär-Anziehung, als die Crystallisation, ob man sich gleich schon viel früher mit ihr beschäftigt hat.

Man hatte hierüber noch vor wenigen Jahren sehr einseitige Ideen. Zwei verschiedene Substanzen aufgelöst und mit einander gemischt, vereinigen sich zu einer binären aber homogenen Zusammensetzung, deren Eigenschaften sich von denen der sie bildenden Substanzen unterscheiden; dies nannte man Verwandtschaft. Eine dritte Substanz in diese Auflösung gebracht, bemächtigt sich einer der beiden erstern und schlägt die andere nieder. Dieses, sagte man, rührt davon her, weil eine größere Verwandtschaft zwischen ihr und der ersten statt findet, als zwischen dieser und der zweiten. Man untersuchte auf diese Art alle Substanzen in Beziehung auf eine einzige und ordnete sie nach ihrer größeren oder geringeren Verwandtschaft zu derselben: so entstand die

Verwandtschaftstafel. Jede Substanz müßte demnach unter einer großen Anzahl diejenige wählen, mit der sie am meisten verwandt wäre; hiervon rührt der Name Wahlverwandtschaften her. Man kann keine binäre Verbindung anders zerstören, als durch eine Substanz, die eine größere Verwandtschaft mit einem von diesen beiden Körpern hat, als diese unter einander selbst haben; sollte aber diese Verwandtschaft für den ersteren zu schwach seyn, so kann man dieselbe dadurch unterstützen, daß man der zersetzenden Substanz als Unterstützungsmittel eine vierte hinzufügt, damit sie auf die zweite der ersten Verbindung einwirkt. Hierauf zersetzen sich die beiden binären Zusammensetzungen, die gewissermaßen nach zwei Richtungen hingezogen werden, auf einmal, um zwei neue zu bilden, oder, mit andern Worten, sie tauschen ihre Basen gegen einander aus; dieses erkennt man, wenn eine dieser neuen Verbindungen zu Boden fällt oder in Dunstgestalt entweicht: Man nannte dieß doppelte Wahlverwandtschaft; demnach konnte es nun auch dreifache u. s. w. geben.

Diese Ideen, so obenhin angedeutet, hatten den alten Chemikern nicht lange entgehen können, weil sie mehr oder minder unmittelbar aus allen Erscheinungen, die uns die Chemie darbietet, hervorgehen, und uns beinahe für diese alle einen Schlüssel geben.

Der Franzose Geoffroy [1]) gerieth zuerst auf den Gedanken, Verwandtschaftstafeln zu verfertigen, dieser glückliche Einfall, von Senac und Macquer in ein helleres Licht gesetzt und entwickelt, wurde das Grundprincip für alle Arbeiten der Chemiker.

Bergman vorzüglich hatte durch ununterbrochene

---

1) Mémoires de l'Académie des sciences pour 1718.

Nachforschungen, geleitet von einem ausgezeichneten Genie, aus den Verwandtschaften eine ganze äußerst verführerische Lehre gebildet, welche augenscheinlich den Gang der verwickeltsten Erscheinungen zu entwirren und darzustellen schien.

Unterdeß vernachlässigte man eine Menge wichtiger Betrachtungen; wenigstens ließ man stillschweigend mehrere augenscheinlich falsche Voraussetzungen zu, und verwechselte unter demselben Namen mehrere sehr verschiedene Wirkungen. So kannte man recht gut den Einfluß der Wärme und einiger andern äußern Umstände, die die Ordnung der Verwandtschaften verändern können, aber man machte keine allgemeine Anwendung davon weder auf diese Ordnung noch auf die Verhältnisse der Elemente einer jeden Verbindung; man betrachtete diese beinahe als beständig; bei den Zersetzungen durch einfache Wahlverwandtschaft nahm man an, daß die dazu tretende Substanz sich ganz desjenigen Elements bemächtige, welches sie anziehe, um das andere ganz frei zu lassen; bei den Zersetzungen durch doppelte Wahlverwandtschaft glaubte man die Bildung der neuen Zusammensetzung und ihrer Trennung jedesmal durch eine Berechnung, die sich genau nach den Verwandtschaften richte, welche die Bestandtheile der Körper je zwei und zwei zu einander betrachtet äußern, bestimmen zu können.

Gegen diese gar zu absolute Lehre trat H. Berthollet in mehrern Aufsätzen und in seinem großen Werke Statique chimique auf, worin er gewissermaßen neue Gesetze für die Verwandtschaften aufgestellt hat, indem er eine wahre Theorie derselben schuf[1]).

Er zeigte zuerst, daß die Niederschläge nur sehr zweideu-

1) Essai de Statique chimique, par C. L. Berthollet; Paris, 1803, 2 Vol. 8.

tige Merkmale für die größere oder geringere Verwandtschaft abgeben, und sowohl bei der einfachen als bei der doppelten Wahlverwandtschaft in nichts anderem begründet sind als in der geringeren Auflösbarkeit einer der difinitiven Verbindungen. Diese Bemerkung führte Herrn Berthollet auf die Untersuchung der Kraft, mit welcher die Moleküle der festen Körper zusammenhalten, und ihrer Auflösung widerstehen. Es ist, die Verwandtschaft des Zusammenhanges, (affinité de combinaison,) welche die gleich beschaffnen Moleküle mit einander vereinigt und die Crystallisation zuwege bringt; weit entfernt mit der Verwandtschaft der Verbindung (chemischen Verbindung) identisch zu seyn, welche aus den Molekülen von verschiedenartiger Beschaffenheit eine homogene Zusammensetzung zu bilden strebt, widersetzt sie sich ihrer Wirkung und hält ihr das Gleichgewicht; sie scheint blos bei der Berührung der Moleküle zu wirken und von ihren Flächen und ihrer äußern Gestalt abzuhängen, während die Verwandtschaft der Verbindung, indem sie in einiger Entfernung vor sich geht, diesen Modificationen weniger Einfluß läßt, um der Masse desto mehr zu verschaffen. Auf diese Art wirken bei den astronomischen Erscheinungen nach der sinnreichen Vergleichung des Herrn de Laplace, die sehr weit von einander entfernten Körper nicht anders auf einander als durch ihre Masse, welche man sich gleichsam in einen Punkt vereint denken kann, während man bei den Anziehungen der näher an einander befindlichen auf ihre äußere Gestalt Rücksicht nehmen muß.

Hierauf untersuchte Herr Berthollet die Verwandtschaft der Verbindung selbst, welche, wie bekannt, nur zwischen aufgelösten oder wenigstens untereinander geriebnen Substan=

zen statt findet, und sahe in dieser Eigenschaft, aus der Ferne zu wirken, die Quelle mannigfaltiger Abänderungen ihrer Kraft. Auf diese Art wirkt die relative Menge einer Substanz, die den Zusammenhang nicht verändert, auf die Verwandtschaften. Die Moleküle scheinen sich einander gegenseitig zu unterstützen, und ein Stoff, der auf einen andern nicht einwirken würde, wenn man ihn nicht in einer bestimmten Menge damit in Verbindung setzt, äußert sogleich eine Wirkung, wenn seine Menge vermehrt wird. Die Menge hat auf die zersetzende und auf die auflösende Kraft gleichen Einfluß. Alles, was die Moleküle von einander entfernen oder einander nähern kann, ist fähig die Verwandtschaften der Verbindung zu verändern. Daher der Einfluß der Wärme des Drucks, des Stoßes, des Strebens nach Ausdehnung oder Efflorescens auf die Erzeugung von Verbindungen und Trennungen.

Man müßte demnach eben so viele verschiedne Verwandtschafts-Tafeln haben, als bei diesen verschiednen Umständen Veränderungen statt finden können; ja es giebt vielleicht keine nur immer erdenkliche Abänderung in den Verwandtschaften, die man nicht zu bewirken im Stande wäre, wenn man diese zufälligen Umstände nach Gefallen abändern könnte. Jede Substanz dürfte dann fähig werden, sich mit einen jeden andern in einer Menge verschiedner Verhältnisse zu verbinden. So gelang es z. B. Herrn Berthollet, die Alkalien vermittelst des Drucks mit Kohlensäure vollkommen zu sättigen.

Eben so findet niemals eine vollkommne Trennung bei den Zersetzungen statt, wenn sie durch den Contact mit einer dritten Substanz bewirkt werden; es geschieht vielmehr im gewöhnlichen Falle eine Vertheilung der einen von diesen dreien unter die beiden andern und zwar nach der Stärke der Ver-

wandtschaften, welche, hinsichtlich der beiden letztern, sowohl ihre eigene Beschaffenheit als auch die Gesammtheit der fremden Umstände bedingt, wovon wir so eben sprachen. Also sind die Niederschläge veränderliche Verbindungen, die eine besondere Analyse erfordern. Auch werden wir sehen, daß die meisten Analysen einer neuen Uutersuchung bedürfen.

Um jene alte Ordnung der Verwandtschaften in einiger Hinsicht zu ersetzen, betrachtet Herr Berthollet die Verhältnisse der Substanzen zu einander unter einem neuen Gesichtspunkte, Sättigungs-Fähigkeit (capacité de saturation) genannt: unter diesen Worten versteht er die von einer Substanz erforderliche Menge, um eine andere vollkommen zu sättigen, so daß ihre Eigenschaften in der Verbindung völlig verschwinden. Er hat mit den Herrn Richter [1]) und Guyton [2]) die Erfahrung gemacht, daß dieses eine beständige Kraft ist, und daß, wenn z. B. eine Basis zwei Mal mehr von einer gewissen Säure zu ihrer Sättigung bedarf als eine andere, dieselbe zu diesem Zwecke auch zwei Mal mehr von jeder andern Säure erfordert, und umgekehrt.

Nach Herrn Berthollet also giebt es keine absolute Wahlverwandtschaft; die Verwandtschaft ist nichts als das allgemeine Streben eines Körpers, sich mit andern zu vereinigen, dessen Stärke, im Bezug auf einen jeden von diesen, durch die Menge, die sie davon in sich aufnehmen kann und die sie durch ihre eigene Menge vermehrt, bestimmt wird: diese Kraft würde in einer Mischung von drei oder mehrern Körpern ununterbrochen wirken, wenn sie nicht durch entgegengesetzte

1) Stéchiométrie de Richter, sect. 1, p. 124.

2) Mémoire sur les Tables de composition des sels, etc.; Mémoires de l' Institut, sciences mathematiques et physices. T. II. p. 326.

Kräfte aufgewogen würde, z. B. durch die Unauflöslichkeit der einen der entstandenen Verbindungen, oder ihr vorwiegendes Streben zu crystallisiren, oder zu verdampfen, oder endlich zu effloresciren; diese letzten Ursachen erzeugen die Trennungen oder Zersetzungen, welche selbst keine unmittelbare Wirkungen der Verwandschaft sind: die Wärme und der Druck endlich, sind ihrer seits zwei einander entgegengesetzte Ursachen, welche in verschiedner Hinsicht, sowohl die Verwandtschaft selbst als auch die ihr entgegenstrebenden und mithin auf die definitiven Resultate einen Einfluß äußernden Umstände abändern.

Man sieht leicht ein, daß sich Herr Berthollet nicht zu so allgemeinen Ideen erheben konnte, ohne seine Aufmerksamkeit auf eine große Menge chemischer Erscheinungen zu richten und dabei sehr viele das Einzelne angehende Entdeckungen zu machen. Wir werden einige davon im Verlauf dieses Bereichs kennen lernen.

Unabhängig von ihrer innern Wahrheit, haben diese Ansichten den Vortheil, viele Erscheinungen zu erklären, die der angenommenen Theorie entgingen; vorzüglich aber haben sie noch den, daß sie die Chemie enger mit dem großen System der Naturwissenschaften verknüpfen, während die blose Betrachtung der Verwandtschaft und die stillschweigend gestattete Ausschließung der gewöhnlichen Naturkräfte diese Wissenschaft in dem Zustande von Abgeschiedenheit zu lassen schienen, in welchen sie ihre Urheber versetzt hatten. Von nun aber genöthigt auf so viele hinzutretende Umstände Rücksicht zu nehmen und ihre Kraft zu messen, um ihre Wirkungen berechnen zu können, wird der Chemiker nicht mehr ohne Physik und Geometrie bestehen können. Und wir haben nun eine Bürgschaft mehr für die Gewißheit der künftigen Entdeckungen.

Chemische Imponderable Agentien.

Unter den Einflüssen, deren verschiedene Intensitäten die chemischen Verwandtschaften abändern, giebt es mehrere, welche Principen von einer so besondern Beschaffenheit anzugehören scheinen, daß man bis jetzt noch nicht allgemein entschieden hat, ob sie wirklich materiel sind und nicht vielmehr von einer innern Bewegung der Körper abhängen. Sicher ist es jedoch immer, daß wir kein Mittel haben, sie zu wägen und ihre Masse zu schätzen; ja wir können sie nicht einmal festhalten, ihnen eine bestimmte Richtung geben oder sie ganz nach unserm Gefallen verpflanzen. Ein jeder derselben aber ist in seinen Bewegungen unveränderlichen Gesetzen unterworfen, denen wir uns selbst unterwerfen müssen, wenn wir von ihnen Gebrauch machen wollen.

Vielleicht ist die Zahl dieser chemischen unwägbaren Agentien größer als man glaubt, vielleicht werden uns gerade die, welche uns noch verborgen sind, eines Tages über eine große Menge von Natur-Erscheinungen, vorzüglich von Erscheinungen der lebenden Natur, die jetzt für uns unbegreiflich sind, Aufschluß geben. Bis jetzt aber hat man nur drei uuterscheiden können: das Licht und die Wärme, welche dem ganzen Alterthum bekannt waren, und die Electricität, die man nur erst seit dem achtzehnten Jahrhundert genauer kennen gelernt hat.

Das magnetische Princip gleicht in vieler Hinsicht den drei andern, man hat aber noch keine deutlich chemische Wirkung an ihm wahrnehmen können.

Mag nun das Licht weiter nichts seyn als eine Bewegung des Aethers, oder ein besonderer Körper oder eines von den Elementen des Wärmestoffs oder endlich ein eigenthümlicher Zustand dieses Stoffes, denn alle diese Meinungen hat

man aufgestellt, so sind die Gesetze seiner Durchlassung schon längst von den Mathematikern bestimmt worden, und es sind blos noch hinsichtlich ihrer Anwendung in den Gewerben Entdeckungen zu machen übrig.

Seine chemische Wirkung aber ist weit weniger bekannt, ob man gleich ganz bestimmt weiß, daß es nicht nur auf die lebenden Körper, wie wir dieses andern Orts zeigen werden, sondern auch auf die todten Substanzen, und vorzüglich auf die Farben und einige Säuren oder Metalloxyde, denen es ihren Sauerstoff entreißen hilft, einen sehr starken Einfluß ausübt. Es trennt sogar die Salzsäure von dem salzsauren Silber.

Die Beschaffenheit des Bandes, welches das Licht mit der Wärme in den Sonnenstrahlen vereinigt, ist der Gegenstand großer Streitigkeiten und langer Untersuchungen gewesen.

Herschel hat die Bemerkung gemacht, daß die verschiednen Strahlen weder dieselbe Helligkeit noch dieselbe Wärme verbreiten, und daß diese beiden Wirkungen nicht dieselbe Ordnung befolgen. Die Strahlen aus der Mitte des Sonnen-Farbenbildes verbreiten mehr Licht, aber ihre wärmende Kraft nimmt von dem violetten nach dem rothen Theile zu. Dieser berühmte Astronom versichert sogar, daß sich eine noch stärkere Hitze jenseits des rothen Theils und außerhalb der Gränzen des Farbenbildes erzeuge. Auf einer andern Seite gehen die Herrn Ritter, Böckmann und Wollaston sogar zu der Behauptung, daß es noch eine dritte Art Strahlen gäbe, die die Eigenschaft zu desoxydiren hätten und eine entgegengesetzte Ordnung befolgten, indem sie an Kraft nach dem violetten Theile hin zunähmen und sich jenseits desselben und außerhalb des Sonnenfarbenbildes, wie die erwärmenden nach der entgegengesetzten Seite

verbreiteten. Allein diese Beobachtungen werden von sehr geschickten Physikern bestritten.

Endlich giebt es mehrere verdienstvolle Männer, welche annehmen, daß die Sonnenstrahlen nicht anders als durch einen chemischen Einfluß, den sie bei ihrer Durchströmung der Atmosphäre ausüben, Wärme hervorbringen, sie halten diese Hypothese für nöthig, um die heftige Kälte auf hohen Bergen zu erklären.

Was die Wärme an und für sich selbst anlangt, so begreift sich's leicht, daß man sehr zeitig zu Forschungen über dieselbe veranlaßt werden mußte, weil ihr Vermögen, die Verwandtschaften der Substanzen unter einander zu verändern, so wie auch ihre Kraft, alle Körper auszudehnen und die Moleküle derselben von einander zu entfernen, die thätigsten Mittel der Natur sind, um auf der Oberfläche unsers Erdballs Bewegung und Leben zu erhalten.

Es ist wohl wahr, daß alle Anstrengungen, deren Gegenstand sie gewesen ist, ihre materielle Beschaffenheit auf eine eben so wenig beweisende Art als die des Lichtes, dargethan haben; aber man hat doch in der neuern Zeit durch diese Anstrengungen, hinsichtlich ihrer verschiednen Quellen, so wie der Gesetze ihrer Fortpflanzung und ihrer verschiednen Modificationen, die sie andern Körpern erleiden läßt und die sie selbst erleidet, sehr viele Thatsachen von der äußersten Wichtigkeit kennen gelernt, die, so zu sagen, eine ganz neue Wissenschaft bilden, und von denen die Physiker aus der ersten Hälfte des achtzehnten Jahrhunderts kaum eine Idee hatten.

Wir haben hiermit von ihrer vorzüglichsten Quelle, den Sonnenstrahlen gesprochen; an einem andern Orte werden wir von der Verbrennung und mehreren chemischen Zersetzungen handeln, die sie ebenfalls in großer Menge erzeugen.

Es bleibt uns also hier nichts weiter übrig, als ihre Entstehung durch das Reiben zu erwähnen. Der Graf Rumford hat nachgewiesen, daß hierin eine unversiegbare Quelle derselben zu suchen ist, und seine in dieser Hinsicht gemachten Versuche gehören unter die stärksten Beweise, die man zu Gunsten der Meinung, daß die Wärme in nichts andern als einer schwingenden Bewegung der kleinsten Körpertheilchen (Molekule) bestehe, anführen kann [1]).

Die am meisten in die Augen fallende Eigenschaft der Wärme, sobald sie sich einmal offenbart hat, besteht darin, daß sie sich dergestalt unter die Körper vertheilt, bis sie alle eine gleiche Wirkung auf das Thermometer ausüben: man nennt dieses Fortpflanzung der freien Wärme (propagation de la chaleur libre). So im allgemeinen genommen war sie zu allen Zeiten bekannt, aber als man ihre Richtung und die größere oder geringere Leichtigkeit der Durchlassung genauer untersuchte, hat man sehr interessante, das Nähere anlangende Gesetze entdeckt.

Mariotte hatte schon seit langer Zeit auf den Unterschied zwischen der strahlenden Wärme, welche sich in gerader Linie durch die Luft oder den leeren Raum verbreitet, und der gebundenen Wärme, aufmerksam gemacht, welche unregelmäßiger und langsamer in die Substanz der Körper und ohngefähr so wie das Wasser in eine schwammige Masse eindringt. Er hatte gezeigt, daß die strahlende Wärme, selbst dunkel, wenn sie auf polirte Körper stößt, wie das Licht zurück geworfen wird, daß sie aber das Glas nicht durchströmt.

Scheele hat späterhin dieselben Beobachtungen ge=

---

1) Essais politiques, économiques et philosophiques; Genève, 1799. 2 Vol. 8.

macht [1]); er bemerkte, daß, wenn man die Flächen, welche die Wärme zurückwerfen, schwarz färbt, oder dunkel oder rauh macht, sie dieselbe sogleich in sich aufnehmen und in gebundene (engagée) Wärme verwandeln.

Die Versuche dieser beiden Physiker sind durch die des Herrn Pictet [2]) bestätigt worden.

Der Graf Rumford [3]) hat neuerdings durch seine Erfahrungen bewiesen, daß diese Eigenschaften der Oberfläche, wodurch den Körpern die Aufnahme der Wärme erleichtert wird, ihnen eben so behülflich sind, die, welche sie enthalten, zu verlieren, und daß im allgemeinen die Fähigkeit, Wärme von sich zu geben, und in sich aufzunehmen, mit der reflectirenden Kraft im umgekehrten Verhältniß steht. Man durfte dieß in der That erwarten, weil anders, hinsichtlich der Wärme, kein Gleichgewicht unter den Körpern statt finden könnte.

Herr v. Rumford erfand zu diesen Versuchen ein Instrument, welches er Thermoscop nannte, dieses ist geeignet, auch die kleinsten Wärme-Unterschiede wahrnehmbar zu machen. Es besteht in einer horizontalen Glasröhre, deren beide Enden aufwärts gebogen sind und sich in zwei Kugeln endigen. Der ganze Apparat ist mit Luft angefüllt und in der Mitte der Röhre befindet sich eine Blase gefärbter Flüssigkeit. So wie man nun die in einer Kugel befindliche Luft erhitzt, so wird die Blase nach der andern hingetrieben; dieselbe ist so empfindlich, daß schon das Annähern der Hand hinreicht sie in Bewegung zu setzen.

Herr Leslie in England erhielt vermittelst eines ziem-

---

1) Traité chimique de l'air et du feu, traduct. franç. I Vol. 12.

2) Essai de Physique, par M. A. Pictet; Genève, 1790, I Vol. 8.

3) Mémoires sur la chaleur; Paris, 1804, I Vol. 8.

lich eben so beschaffnen Instruments, welches er Differential-Thermometer nennt, dieselben Resultate. Diese Versuche lehren uns, daß viele Hüllen und Deckmassen das Erkalten beschleunigen anstatt es aufzuhalten.

Ein Körper, der wärmer ist als die ihn umgebende Luft, verliert durch das Ausstrahlen in jedem Zeitabschnitte eine bestimmte Menge Wärme.

Es ist ein altes von Newton aufgestelltes und von Lambert bestätigtes Gesetz, daß die Erkältung, in gleichen Intervallen, nach geometrischer Progression statt findet.

Die größere oder geringere Leichtigkeit womit sich die in einem Körper aufgenommene Wärme in demselben verbreitet, so wie auch ihr schnelleres oder langsameres Entweichen aus demselben, hängt von seiner innern Beschaffenheit ab.

Eine metallne Stange, die man an dem einen Ende erhitzt, wird sehr bald auch an dem andern heiß; man kann dagegen ohne Nachtheil das Ende eines Stockes anfassen, dessen entgegengesetztes Ende brennt. Hierauf gründet sich die Benennung: gute und schlechte Wärme-Leiter, ein sehr alter Unterschied, mit welchem sich schon Richman beschäftigt hatte, späterhin haben ihn Franklin und Ingenhouz entwickelt, und danach zuerst eine etwas genauere Vergleichung der Körper unter einander versucht.

Wenn man sich eine Stange, die gut leitet, mit einem Ende in einen Heerd beständiger Wärme getaucht, übrigens aber von der kälteren Luft umgeben denkt, so wird sich die Wärme entlang derselben, nach einem bestimmten, von Herrn Biot durch Berechnung gefundenen und durch die Erfahrung bestätigten Gesetz verbreiten. Thermometer, die nach arithmetischer Progression von einander entfernt waren, stiegen nach einer abnehmenden geometrischen Progression.

Diese Regel giebt uns ein Mittel an die Hand, die Wärme des Heerdes, sie mag auch noch so heftig seyn, nach der in irgend einer Stelle der Stange befindlichen, wo sie gering genug ist, um gemessen werden zu können, zu berechnen. Lambert hatte sich auch mit dieser Untersuchung beschäftigt, aber er war von andern Gesichtspunkten ausgegangen und hatte nicht dieselbe Genauigkeit auf seine Experimente verwendet.

Die Vertheilung der Wärme in liquiden und flüssigen Körpern findet nicht auf dieselbe Weise statt wie in den festen.

Herr v. Rumford zeigte durch vielfältige Versuche, daß ihre Moleküle nur sehr schwer die aufgenommene Wärme sich unter einander mittheilen, und daß eine liquide oder flüssige Masse nicht anders eine gleichförmige Wärme erlangt als dadurch, daß eine jede Molekule derselben sich nach ihrer durch eine unmittelbare Berührung mit dem Wärmeherde erfolgten Erhitzung wieder davon entfernt, um den andern Platz zu machen, die sich nun auch ihrerseits erhitzen; gewöhnlich ist die Ausdehnung, die sie erleiden, die Ursache ihrer Entfernung, indem sie dadurch leichter gemacht und in die Höhe gehoben werden.

Die Folgen dieser Thatsache für alle Gewerbe, bei denen man sich der Wärme bedient, für die häusliche Economie, die Baukunst und die Bekleidung, sind sehr groß, und Herr v. Rumford hat dieselben mit einer Geduld und einem Scharfsinn verfolgt, die es nicht weniger sind

Unser eigner Körper nimmt so wie jeder andere an dieser allgemeinen Vertheilung der freien Wärme in der nehmlichen Zeit, als er beständig neue Wärme entwickelt, Theil; die Eindrücke aber, welche aus den ihn betreffenden Veränderungen dieser Art, auf unsere Sinne hervorgehen, sind sehr un-

treu. Im allgemeinen zeigt die Empfindung, welche wir Wärme (warm, le chaud) nennen nicht immer an, daß wir Wärme von außen aufnehmen, sondern blos, daß wir in einem gegebnen Zeitmoment weniger davon verlieren als in dem unmittelbar vorhergehenden. Die Empfindung der Kälte zeigt das Gegentheil an. Daher rühren die verschiednen Eindrücke, welche Körper von verschiednen Capacitäten, oder mehr oder minder gute Leiter, oder endlich die ruhige Luft verglichen mit der in Bewegung befindlichen, ob sie gleich alle bis zu einem gewissen Grade erhitzt sind, auf uns machen; daher rührt auch der Einfluß verschiedner Sorten Kleidungsstücke Herr Seguin hat diese Idee zuerst entwickelt [1]).

Die am frühesten bekannte Wirkung der freien Wärme auf die Körper, die sie durchdringt, besteht darin, daß sie dieselben allmählig ausdehnt, indem sie sich so lange in ihnen anhäuft, bis sie ihren Zustand verändern, und daß sie dieselben ins Unendliche ausdehnt, sobald sie sich im elastischen Zustand befinden, wohl verstanden, so lange als sie dieselben nicht zersetzt.

Ob wir nun gleich nicht die Mittel haben, alle Körper zu einer Veränderung ihres Zustandes zu zwingen, so liegt doch wahrscheinlich dies blos darin, daß wir die Wärme nicht nach Gefallen vermehren oder vermindern können. Schon Buffon verflüchtigte mit Hülfe des Brennspiegels Gold und Silber, welche bei dem gewöhnlichen Feuer unserer Oefen ihren fixen Zustand nicht verändern; und Herr Fourcroy versichert, daß er durch Kälte von 40° das Amoniak, den Alkohol und den Aether zum Crystallisiren gebracht habe, die man bisher noch nicht hatte gerinnen sehen.

1) Annales de Chimie, T. VIII, p. 183.

Wenn man nur auf die einfache Ausdehnung Rücksicht nimmt, so findet man immer noch besondere Gesetze aufzustellen, die um so wichtiger sind, als die Richtigkeit der Wärmemesser davon abhängt.

Man kann in der That feste, flüssige oder elastische Thermometer verfertigen. Man hat die Bemerkung gemacht, daß sich die flüssigen nicht verhältnißmäßig zu der aufgenommnen Wärmemenge ausdehnen. Je mehr sie sich dem Zeitpunkte ihrer Verdampfung nähern, desto schneller wächst ihre Ausdehnung. Diejenigen, welche am langsamsten dahin gelangen, sind folglich für die höheren Grade die besten Thermometer. Daher die schätzbare Eigenschaft des Quecksilbers: Herr Deluc hat sie zuerst durch Wassermischungen von verschiedner Wärme dargethan [1]), und Herr Gay Lussac hat sie bestätigt, indem er die Ausdehnungen des Quecksilbers mit denen der Luft verglich.

Eben so zeigen die flüssigen Thermometer etwas Unregelmäßiges, sobald sie sich ihrem Gefrierpunkt nähern, z. B. das vom Frost ausgedehnte Wasser fängt schon ein wenig vor dem Moment seines Erstarrens an diese Ausdehnung zu erleiden, also ist es nicht der Nullpunkt des Thermometers sondern einige Grade über demselben, wo sich das Wasser in dem Maximum seiner Dichtigkeit befindet. Die Academie zu Florenz hatte dies schon seit langer Zeit bemerkt. Herr Lefévre-Gineau hat bewiesen, als es darauf ankam die Grundeinheit der Gewichte zu bestimmen, daß dieses Maximum bei 4 und $\frac{4}{10}$ Gr. (hundertgrädige-Scala) statt findet; und Herr v. Rumford hat dieß nachmals durch Versuche einer andern Art bestätigt.

---

1) Recherches sur les modification de l' atmosphère, Paris, 1762, et seconde edition, 1784, 4 Vol. 8.

Andere flüssige Thermometer, und vor allen das Quecksilber, erfordern eine entgegengesetzte Wirkung; sie ziehen sich, wenn ihre Gerinnung herannaht, sehr stark zusammen, wie dieses Herr Cavendish gezeigt hat. Die am spätesten gerinnenden, wie der Weingeist, verdienen also, wenn man die Kälte messen will, den Vorzug.

Die festen Thermometer erhalten den Namen Pyrometer, wenn man sie zur Messung sehr hoher Wärmegrade anwendet. Die Schwierigkeit beruht nur darauf, sie anf eine Scala zu stellen, welche sich nicht ausdehnt; weil man andern Falles nicht erfahren könnte, um wie viel sie sich verändert haben. Man sucht dieses dadurch zu bewerkstelligen, daß man eine Metallstange mit einer Scala von gebranntem Thon verbindet. Die Herren Guyton und Brongniart beschäftigen sich mit diesem Instrumente, welches von großer Wichtigkeit für diejenigen Gewerbe seyn dürfte, bei denen man das Feuer nöthig hat. In der Erwartung eines glücklichen Erfolgs ihrer Versuche behilft man sich unterdeß nach Wedgwoods Erfindung mit einem Vergleiche des Schwindens (Zurücktretens), welches verschiedenen Hitzgraden ausgesetzte Stücke homogener Thonerde erleiden.

Schon seit langer Zeit war man darauf bedacht gewesen, Luftthermometer zu verfertigen; es war daher nöthig, Untersuchungen über die Ausdehnbarkeit dieses flüssigen Körpers anzustellen, und Amontons hatte sie vor Alters für das zwischen dem Gefrier= und Siedepunkt des Wassers befindliche Intervall bis auf ein Drittheil ihres Volumens bestimmt. Seit dieser Zeit hatte man ähnliche Versuche mit andern Gasarten gemacht; aber weil man die Wegnahme der feuchten Theilchen vernachlässigte, so waren starke Irrthümern veranlaßt worden. Herr Dalton

in England [1]), und Herr Gay=Lussac in Paris [2]) haben dieselben mit allen elastischen Flüssigkeiten wiederholt, und beide haben, indem sie der Feuchtigkeit den Zutritt in die Gefäße verwehrten, das unerwartete Resultat erhalten, daß, von welcher Beschaffenheit auch immer die Flüssigkeit seyn möge, sich dieselbe, während ihre Temperatur von dem Gefrierpunkte bis zum Siedepunkte des Wassers steigt, um eine gleiche Quantität ausdehnt, und daß sie um etwas mehr als den dritten Theil, oder noch genauer 0, 375 ihres ursprünglichen Volumens zunimmt. Herr Gay=Lussac hat noch außerdem bewiesen, daß die Dämpfe demselben Gesetze unterworfen sind.

So wie ein Ueberfluß an Wärme, oder ihre Entziehung die Körper ausdehnt oder zusammenzieht, kann man sie umgekehrt durch ihre Ausdehnung oder Zusammenpressung vermittelst mechanischer Mittel zwingen, eine mehr oder minder beträchtliche Menge Wärme zu absorbiren, oder wieder herzu geben. Noch ganz neuerdings hat Herr Berthollet gezeigt, daß die erzeugte Wärme hinsichtlich der festen Körper, mit dem Drucke, so zu sagen, in Verhältniß steht. Noch weit früher hatten Cullen und Wilke dargethan, daß sich bei Luftverdünnung, Kälte erzeugt. Darwin endlich wieß nach, daß das Nehmliche geschieht, wenn man zusammengepreßte Luft sich wieder ausdehnen läßt; man konnte hieraus abnehmen, daß das Gegentheil erfolgen würde, wenn man Luft zusammenpreßte, die es vorher nicht war. Und in der That erzeugt sich sogar Licht, wenn das Zusammenpressen plötzlich geschieht. Ein Arbeitsmann aus St. Etienne machte diese Beobachtung mit einer Windbüchse. Herr Mollet

1) Bulletin des sciences, ventose au 11, 12° 72.

2) Ibid, thermidor an 10, 11° 65.

aus Lyon bediente sich dieses Mittels Feuerschwamm anzuzünden, und Herr Biot zur Verpuffung einer Mischung von Wasserstoff und Sauerstoff. Dieser letzte Versuch ist von Wichtigkeit für die Chemie, weil er die Wasserbildung ohne das Zuthun der Electrizität bewirkt. Unter allen aber, mit der Wärme in Verbindung stehenden Erscheinungen giebt es keine, welche so interessant wäre und einen so großen Einfluß auf alle Naturwissenschaften insgesammt gehabt hätte, als jenes plötzliche Erscheinen und Verschwinden der Wärme, welche sich ereignen, wenn die Körper in flüssigen oder dunstförmigen Zustand übergehen, oder wenn sie umgekehrt aus ihrer flüssigen oder dunstförmigen Gestalt wieder in ihren ursprünglich festen Zustand zurückkehren.

Man glaubte ehedem mit Börhaave und allen denen, die sich mit der Messung der Wärme beschäftigt hatten, daß bei einem und demselben Volumen und dem nehmlichen Gewicht, alle Körper, wenn sie denselben Grad auf dem Thermometer anzeigten, dieselbe Quantität Wärme enthielten.

Richmann und Kraft, Mitglieder der Academie zu Petersburg fingen gegen die Mitte des achtzehnten Jahrhunderts an Gründe aufzustellen, welche sie zu Zweifeln an dieser Meinung berechtigten, und von dieser Epoche schreibt vielleicht das große System der vielen Entdeckungen über die Wärme seinen ersten Ursprung her.

Black, welcher ungefähr um dieselbe Zeit ähnliche Ideen hegte, lehrte in seinen Privat-Vorlesungen zu Glascow den wichtigen Satz, daß so oft ein Körper in flüssigen oder dunstförigen Zustand übergeht, plötzlich eine beträchtliche Menge Wärme verschwindet, welche, wie er sich ausdrückt, latent wird, gleichsam als wenn sie sich verberge, indem sie sich inniger mit den Molekülen des Körpers vereinigt,

anstatt in einem freien Zustande zwischen ihnen zu bleiben und auf das Thermometer zu wirken.

Wenn der Körper in seinen ursprünglichen Zustand zurückkehrt, so kommt jene Wärme wieder zum Vorschein; und diese Wirkungen erfolgen, sobald vermittelst chemischer Verwandtschaften eine Schmelzung, oder Verdunstung, oder eine Verwandlung in einen festen Zustand statt findet, eben so wohl als wenn sie unmittelbar durch eine Anhäufung oder Verminderung der Wärme bedingt werden.

Auf diese Weise sahe man nicht nur die Beständigkeit des Gefrier- und Siedepunctes, sondern auch die durch Kunst erzeugte künstliche und bisweilen äußerst heftige Kälte erklärt, die durch die Auflösung gewisser Salze hervorgebracht wird.

Fahrenheit hatte schon lange vorher solche Kälte erzeugende Mischungen versucht.

Die Herren Lowitz und Walker haben neuerdings eine große Anzahl gebildet und dabei gefunden, daß die größte Kälte durch eine Vermischung des salzsauren Kalkes mit Schnee erzeugt wird.

Black blieb bei diesen ersten Entdeckungen nicht stehen, so glänzend sie auch waren: indem er zwei verschiedene ungleich erhitzte Flüssigkeiten, vermischte, oder einen festen Körper in einen flüssigen tauchte, so fand er, daß der Ueberschuß des wärmeren sich weder nach dem Volumen, noch nach der Masse vertheilt, und daß der definitive Grad bald höher, bald niedriger ist, als man nach dem, was in Mischungen derselben Art vor sich geht, hätte erwarten sollen; oder mit andern Worten, daß man, um verschiedenartige Körper zu derselben Anzahl von Graden zu erheben, je nach ihrer Beschaffenheit mehr oder mindre starke Quantitäten Wärme bedürfe, er nannte diese Eigenschaft größere oder geringere Wärme-Capacität.

Es geht in der That, aus seinen Beobachtungen hervor, daß jeder Körper, nach seiner Beschaffenheit, eine bestimmte Menge Wärme zurückbehält, welche nicht auf das Thermometer wirkt; daß folglich in jedem Zustande, Körper verschiedener Art, die ein und denselben Grad anzeigen, doch hinsichtlich ihrer Total=Wärme sehr von einander abweichen können.

Allein während die Entdeckungen Blacks in seiner Schule concentrirt blieben, arbeitete der Schwede Wilke mit Erfolg an demselben Gegenstand, wobei er jedoch eine etwas verschiedene Methode befolgte: er bezeichnete mit dem Ausdrucke specifischer Wärme, die für einen jeden von mehrern verschiedenartigen Körpern erforderliche Wärme, um sie alle um dieselbe Anzahl von Graden zu erheben [1]. Da diese Verschiedenheiten der Capacität oder der specifischen Wärme die bei chemischen Verbindungen statt findende Entstehung von Wärme und Kälte zum größten Theil erklärten, denn auch die, welche durch die Zustands=Veränderungen bedingt werden, sind nichts anders als besondere Fälle dieses allgemeinen Gesetzes, so sahe man bald ein, wie wichtig es sey, ein bestimmtes Maaß derselben für alle Körper zu haben.

Black und sein Schüler Irwine verfuhren, wie wir eben erwähnt haben, dabei so, daß sie verschiedenartige Körper vermischten und sich bei ihren Berechnungen nach der definitiven Wärme richteten. Ihre Methode ist schwierig, und für diejenigen Körper, welche eine chemischen Wirkung auf einander äußern, unbrauchbar. Wilke bediente sich eines einfacheren und allgemeinern Mittels, er bestimmt nehmlich die Menge Schnee, die ein jeder Körper schmelzt, wenn er von

1) Académie des sciences de Stockholm, 1781, quatrième trimestre, et Journal de Musique, 1785, t. XXVI, p. 256.

einem Grade bis zu einem andern erkaltet, aber sein Apparat war nicht genau und unbequem.

Herr Delaplace [1]) hat einen weit vollkommneren erfunden, wobei das Eis, dessen Schmelzung zum Maaßstab dienen soll, von einer andern die äußere Wärme abhaltenden Eisschicht umgeben ist. Er ist unter dem Namen Calorimètre einer der unentbehrlichsten für die neue Chemie geworden.

Man hat auf diese Art nach und nach immer genauere Tabellen dieser Capacitäten erhalten. Kirwan, Crawford, Bergman, Lavoisier und H. Delaplace haben hier mit glücklichem Erfolge gearbeitet.

Man hat sogar den wirklichen Nullpunkt zu bestimmen gesucht, nehmlich auf wieviel Grade ein Thermometer fallen würde, wenn gar keine Wärme vorhanden wäre; allein zu dieser Berechnung muß man nothwendiger Weise annehmen, daß ein Körper, so lange als er seinen Zustand nicht verändert, dieselbe verhältnißmäßige Capacität beibehalte; und diese Voraussetzung, welche mehrere andere Theorieen und namentlich die ganze Theorie der Thermometer angeht, ist nicht erwiesen, und kann es nicht seyn.

Diese Untersuchungen über die Capacitäten haben uns noch eine neue Art Wärme-Verbindung entdecken lassen. Es geschieht in einigen Fällen, daß sich ein Gas fast mit aller der Wärme, welche es in seinem elastischen Zustande erhielt, und ohne bei weitem so viel entweichen zu lassen, als man bei ihm voraussetzen sollte, verbindet und fixirt.

Die Theorie der latenten Wärme scheint dann für den ersten Augenblick fehlerhaft zu seyn, weil eine Veränderung des Zustandes statt findet, ohne eine verhältnißmäßige Of-

1) Mémoires de l'Académie de sciences de Paris, année 1780, p. 355.

fenbarung von Wärme, allein auch jene eingezwungene Wärme, erzeugt sich mit Gewalt wieder, wenn die Verbindung zerstört wird. Die Salpetersäure zeigt uns ein Beispiel dieser Art der Wärmeverbindung, und die Explosion des Schießpulvers ist eine ihrer Wirkungen. Wir werden in der Geschichte der besondern Chemie noch mehrere andere kennen lernen. Die Kenntniß dieser wichtigen Thatsachen haben wir den vereinten Bemühungen der Herren Lavoisier und Delaplace zu verdanken.

Die letzte Eigenschaft der Wärme endlich, welche ihre Geschichte am meisten mit der Chemie verknüpft und wodurch sie am meisten in der Natur bewirkt, besteht in ihrem Vermögen die Wirkungen der wechselseitigen Verwandtschaften zwischen den Körpern zu modificiren. Auf diese Art vereinigt sie Substanzen, die ohne sie einander ewig fremd geblieben seyn, und trennt andere, welche nie aus ihrer Vereinigung getreten seyn würden; durch diese erzeugt und vervielfacht sie sich unaufhörlich selbst, indem sie aus ihren eingegangenen Verbindungen heraustritt.

Es hat den Anschein, als ob sich diese Veränderungen auf diejenigen gründeten, welche sie in der Dichtigkeit verursacht, allein diese allgemeine Ansicht läßt sich noch nicht auf eine ausführlichere Art auf die einzelnen Erscheinungen anwenden: gewiß ist es aber, daß ihre Auseinandersetzung vielleicht die eine Hälfte der Chemie ausmacht.

Unter den fremden, die Verwandtschaften modificirenden Einflüssen, haben wir weiter oben den Druck erwähnt: und weil sein Einfluß sich vorzüglich bei den Wirkungen äußert, an welchen die Wärme Theil nimmt, so ist es hier an seinem Orte, etwas darüber zu sagen.

Man weiß schon seit langer Zeit, daß er die Verdampfung aufhält, und Jedermann ist es bekannt, daß z. B. Was-

ser, wenn es kaum noch lau ist, in einem luftleeren Raume siedet, während man es bis zum Glühen erhitzen kann, sobald es in dem Papinianischen Topfe zusammengepreßt, erhalten wird.

Man kann auch den Dunst ohne Erkältung durch den einfachen Druck wieder in seinen flüssigen Zustand verwandeln. So oft man einen mit Dunst erfüllten Raum einschränkt, fällt ein Theil als Wasser nieder. Diese Erfahrung machte Herr Watt; es wird bei dieser Gelegenheit alsbald eine große Quantität Wärme frei.

Andere Flüssigkeiten als das Wasser sieden bisweilen ohne erhitzt zu werden, bei einer geringen Verminderung des Luftdrucks.

Dieses wieß Lavoisier für den Aether nach.

Im Allgemeinen steigert nach Herrn Robinson das gewöhnliche Gewicht der Atmosphäre die zum Sieden irgend einer Flüssigkeit erforderliche Hitze um 62° (hundertgr. Scala,) sie sieden also alle in einem luftleeren Raume bei 62° unter ihrem Siedepunkte in der Luft.

Derselbe Druck, wenn er absolut ist, hemmt und modificirt viele andere Wirkungen der Wärme. Sir Jacques Hall, aus Edimburg, unterwarf sehr viele Körper in Gefäßen, welche nicht springen konnten, dem heftigsten Feuer. Da sich nun ihre Grundbestandtheile nicht trennen konnten, so nahmen diese Körper eine ganz andere Gestalt und Consistenz an, als diejenige ist, in der sie gewöhnlich erscheinen: die Kreide, anstatt sich, während des Entweichens ihrer Kohlensäure, zu calciniren, gerieth in Fluß, und nahm das crystallinische Ansehn des weißen Marmors an. Holz und Horn anstatt zu verbrennen, verwandelten sich in eine Art Steinkohle. Wir werden an einer andern Stelle sehen, welche Anwendung Herr Hall von diesen Versuchen auf die Theorie der Erde machen zu können glaubte: wir

müssen sie aber hier als eine interessante Bestätigung der Bertholletschen Ansichten erwähnen.

Das Wasser verwandelt sich nicht nur bei der Temperatur, welche es zum Sieden bringt, in Dunst, sondern, wie Jedermann weiß, entweicht es auch, obgleich weit langsamer, bei weit geringeren Wärmegraden. Die Physiker haben übrigens bemerkt, daß auch das Eis verdunstet. Einige glaubten mit dem kürzlich verstorbenen Leroy aus Montpellier, daß hierbei eine Auflösung des Wassers durch die Luft statt finde. Andere, wie die Herren Deluc und v. Saussure, haben darin weiter nichts gesehen, als eine gewöhnliche Wirkung der Wärme, welche sich von dem Sieden blos durch ihre Langsamkeit und die geringere Dichtigkeit des erzeugten Dunstes unterscheide. Herr Dalton hat in der That bewiesen, daß ein gegebener Raum, worin man Dünste entwickelt, immer dieselbe Menge davon aufnimmt, vorausgesetzt, daß die Wärme immer dieselbe bleibt, er mag nun leer oder mit Luft angefüllt seyn, und welche Luftart auch immer in demselben enthalten seyn mag.

Saussure und Volta hatten dieses schon hinsichtlich der atmospärischen Luft insbesondere nachgewiesen, und die Herren Deluc und Watt hatten ihrerseits gezeigt, daß durch diese langsame Verdunstung wenigstens eben so viel Wärme als durch das Sieden absorbirt wird.

Auch Herr Dalton hat die wichtige Thatsache erkannt, daß der durch Dämpfe ausgeübte Druck immer derselbe ist, es mag nun der Raum, worin sie sich befinden, Luft enthalten, oder nicht. Im erstern Falle vereinigt sich dieser Druck auf eine einfache Weise mit dem der Luft. Bei einer gleichen Spannung ist dieser Wasserdampf leichter, als die Luft, in dem Verhältniß von 10 zu 14°, und folglich wird bei gleichem Druck und gleicher Wärme, die Luft, indem sie an

Feuchtigkeit zunimmt, leichter. Auch dieses war eine alte Entdeckung von Saussure. Endlich hat Herr Dalton die durch einen jeden Wärmegrad hervorgebrachte Dunstmenge und den durch dieselbe ausgeübten Druck bestimmt und ist auf ein merkwürdiges Verhältniß zwischen dem Siedepunkt einer jeden Flüssigkeit und der Spannkraft ihres Dunstes bei einer gegebenen Temperatur, gestoßen, daß nehmlich, wenn man von dem Punkte ausgeht, wo die Spannkräfte der Dämpfe gleich seyn würden (z. B. dem unter einem bestimmten Druck, als dem der Atmosphäre stattfindenden Siedepunkt), die jedesmalige Zu- oder Abnahme der Spannkräfte für gleiche Temperaturveränderungen bei jeder Flüssigkeit auch dieselben sind [1]). Die von Herrn Robinson aufgefundene Regel für den Siedepunkt in einem luftleeren Raume ist ein besonderer Fall der Daltonschen.

Diese ganze Theorie der Dämpfe wird, wie man leicht sehen kann, einst die Grundbasis der Meteorologie abgeben: aber ihr Nutzen beschränkt sich nicht allein hierauf; so wie das große wissenschaftliche Ganze, welches wir so eben auseinandergesetzt haben und welches ganz der gegenwärtigen Zeit angehört, ist sie eben so nützlich für den gesellschaftlichen Verein als ehrenvoll für den menschlichen Geist.

Herr von Rumford hat dieselbe auf die Heizung der Zimmer und auf das Kochen von Flüssigkeiten angewendet und ist auf Ersparnisse gekommen, die in gewissen Fällen selbst die kühnsten Hoffnungen übertreffen.

Man kennt hinlänglich die Anwendung des Dampfes als bewegende Kraft. Die äußerst genauen Nachforschungen, von denen wir oben sprachen, haben den Nutzen, den wir von

1) Bibliothèque Britannique, tome XX, page 338; et Bulletin des Sciences, ventose an 11. Man sehe auch les Essais d'Hygrométrie de Saussure.

diesem mächtigen Mittel ziehen, außerordentlich vervielfältigt. Die Vermehrung der Dampfmaschinen, die unzähligen Verrichtungen, zu welchen man sie anwendet, die unglaubliche Kraft, die man ihnen zu geben gewußt hat, gehören zu den schlagendsten Beweisen für den Einfluß, welchen die Vervollkommnung der Wissenschaften auf das Glück der Nationen haben kann [1]).

Die Electricität ist noch eins von den Principen, welche die Macht haben, die Verwandtschaften zu modificiren. Ihre Erzeugung durch das Reiben, ihre Durchlassung durch verschiedene Körper, die Vertheilung derselben längs ihrer Oberfläche, das wechselseitige Abstoßen ihrer Molecüle, die beiden Fluida, die man für sie annehmen zu können glaubt, ihre Analogie mit dem Blitze sind schon ein wenig alte Entdeckungen. Die mathematischen Gesetze, von denen sie beherrscht wird, schlagen nicht in unser Fach; aber ihre chemische Wirkung, ihre Entstehung durch die Berührung verschiedener Körper unter einander, nehmlich der Galvanismus und die abweichende Beschaffenheit ihrer Wirkungen unter diesem Umstand, eignen sich vollkommen für den Kreis dieser geschichtlichen Darstellung.

Der electrische Funke verbrennt nicht nur die gewöhnlichen brennbaren Körper, als den Wasserstoff, weil er Wärme erzeugt, vielleicht indem er die Luft zusammendrückt, sondern er verbrennt auch noch diejenigen, welche jeder andern Flamme widerstehen; dahin gehört der Stickstoff, welchen er, nach der

---

1) Wir bedauern, daß uns unser Plan nicht erlaubt, die theoretischen Hypothesen auseinander zu setzen. Die von Herrn Prévost über das veränderliche Gleichgewicht der Wärme, (principe calorique), würde in dem Artikel unsers Berichts, welcher die Wärme betrifft, einen ausgezeichneten Platz erhalten haben. S. das Journal de Physique de 1791, und la Bibliothèque Britannique, tomes XXI et XXVI.

schönen Entdeckung des Herrn Cavendish, mit dem Sauerstoff zu salpetriger Säure verbindet; und seitdem man die chemische Wirkung der galvanischen Säule kennt, um das Wasser und die Salze zu zersetzen, ist es gelungen, das Nehmliche durch die gewöhnliche Electricität zu bewirken, indem man dieselbe in großer Masse durch sehr dünne (feine) Leiter herbeiströmen läßt.

Die Herren Pfaff und Van-Marum [1]) machten diese Erfahrung auf die eine und Herr Wollaston auf eine andere Art.

Die galvanische Electricität ist vielleicht von allen Zweigen der Physik derjenige, welcher die Neugierde am lebhaftesten aufgereizt, die größten Hoffnungen gegeben und endlich in dem letzten Zeitabschnitt die meisten Arbeiten und Anstrengungen veranlaßt hat.

Die für diese Untersuchungen von Seiten der Regierung gezeigte Theilnahme und die ehrenvolle Belohnung, welche sie denen versprochen hat, die sich dabei auszeichnen würden, hat den Eifer erweckt, und jeder Tag scheint uns einen neuen Einfluß dieser Erscheinungen in ihren sich fast auf die ganze Natur erstreckenden Verbindungen zu enthüllen.

Man kann die Geschichte des Galvanismus in drei Hauptepochen theilen, nach den drei großen ihn charakterisirenden und nur nach und nach entdeckten Eigenschaften.

Die erste ist seine Wirkung auf die thierische Oekonomie, (entdeckt von Cotugno und entwickelt von dessen Lehrer Galvani); die zweite betrifft ihre Beschaffenheit und ihren Ursprung, nachgewiesen von Galvani; die dritte endlich, ihre chemische, so eigenthümliche Wirkung, haben die

---

1) Extrait d'une lettre de Mr. Van-Marum au citoyen Berthollet; Annales de Chimie, t. XII. p. 77.

Herren Ritter, Carlisle, Davy und Nicholson ausgemittelt.

Wenn man Nerven eines thierischen Körpers vermittelst eines von verschiedenen Metallen gebildeten Leiters mit einer Parthie seiner Muskeln verbindet, so erleiden die letztern Convulsionen. Galvani stellte diesen Versuch zunächst an Fröschen an, deren Muskeln sehr reizbar sind [1]). Verschiedene Physiker, und vorzüglich Herr Aldini, ein Neffe von Galvani [2]), Herr v. Humboldt [3]), Herr Rossi [4]), Herr Nysten [5]) rc. haben denselben auf alle Thiere und auf alle Theile derselben ausgedehnt, vorzüglich vermittelst der erhöheten Energie der Säule.

Man sah todte Frösche mehrere Fuß hoch springen, von dem Körper abgetrennte Glieder sich mit großer Gewalt beugen und ausstrecken, abgeschlagene Köpfe die Zähne zusammenknirschen, die Augen auf eine schreckliche Art verdrehen u. s. w. Lebendige Thiere erfuhren starke und bisweilen sehr schmerzhafte Empfindungen. — Alles aber beschränkt sich zuletzt bei einer genauern Analyse darauf, daß man einen Reiz neuer Art entdeckt hat, welcher subtiler und zugleich thätiger wirkt, als die bisher bekannten. Man will auch einen Vortheil in gewissen paralytischen Zufällen daraus gezogen haben. Herr v. Humboldt wendete ihn an, um bei den Thieren einige Theile von zweifelhafter Beschaffenheit zu un-

1) Journal encyclopédique de Bologne, 1786, No. 8. de viribus electricitatis in motu musculari commentarius, Mémoires de l'Institut de Bologne, t. VII.

2) Essai sur le Galvanisme, par J. Aldini, Paris 1804. 1 vol. in 4.

3) Ueber die gereizte Muskel- und Nervenfaser. Mit K. Berlin 1797. 1 Bd. gr. 8.

4) Mémoires de l'Académie de Turin, t. VI, de 1792 à 1800.

5) Nouvelles Expériences galvaniques, par P. H. Nysten. Paris, an 11.

unterscheiden; die Herren Tourde und Circaud glauben vermittelst desselben in demjenigen Theil des Blutes, den man Fibrine (Faserstoff), nennt, Bewegungen hervorgebracht zu haben, die der Reizbarkeit der lebenden Faser (Fiber) sehr analog waren [1]).

Man hegte schon sehr zeitig die Vermuthung, daß die Electricität an diesen sonderbaren Erscheinungen einigen Theil hätte, aber man erkannte die Ursache ihrer Entstehung noch nicht deutlich; Einige suchten sie in den Nerven, Andere in den Muskeln, noch Andere endlich nahmen irgend ein neues Fluidum an. Herr Volta that zuerst den Ausspruch: Die Electricität entsteht einzig und allein durch die Berührung der beiden Metalle; die Convulsionen sind nichts als gewöhnliche Wirkungen dieses Fluidum, und auf seiner Entstehungsart oder vielmehr auf der Art, wie es in Bewegung gesetzt wird, beruht Alles, was die gemachten Beobachtungen Besonderes zeigen.

Um die Physiker von dieser Entstehung der Electricität durch die einfache Berührung verschiedenartiger Substanzen besser zu überzeugen, kam es darauf an, ihre Wirksamkeit so zu vermehren, daß sie keiner von jenen unbestimmten Vermuthungen, welche stets dem Zweifel zur Unterstützung dienen, unterworfen bleiben konnte. Die einige Zeit vorher von Herrn Volta gemachte Entdeckung über den Einfluß der halbleitenden Stoffe (Halbleiter) zur Anhäufung der Electricität in dem sogenannten Condensator (condensateur), zeigte ihm das gesuchte Mittel. Er vermehrte die Anzahl der aus den beiden Metallen bestehenden Plattenpaare um ein Bedeutendes, und nachdem er sie durch Lagen angefeuchteter Pappe getrennt hatte, sahe er augenblicklich, wie sich an dem einen Ende

1) Bulletin des Sciences, pluviose an 11, No. 71.

dieser Säule die Glas-, an dem andern die Harz-Electricität offenbarte; er erhielt Anziehungen, Abstoßungen und Erschütterungen, die denen der Leydner Flasche ganz ähnlich waren: mit einem Worte, er hatte ein Instrument, welches sich beständig von selbst electrisirt und durch diese ununterbrochene Thätigkeit ganz unerwartete und sowohl für die Chemie als Physiologie äußerst wichtige Wirkungen ausübt [1]) und vielleicht für beide das werden wird, was das Mikroskop für die Naturgeschichte und das Teleskop für die Astronomie gewesen ist. Auch werden die Wissenschaften die Epoche, in welcher dieser große Physiker von dem Institut gekrönt wurde, unter ihre glänzendsten zählen. Mehrere Physiker, als der jüngst verstorbene Gautherot, sowie die Herren Pfaff und Davy, haben die Substanzen der Säulen öfters abgeändert und die Erfahrung gemacht, daß die Metalle nicht nothwendig dazu erforderlich sind. Es ist hinreichend, zwei Platten von verschiedener Beschaffenheit mit einander zu vereinigen, eine Beobachtung, welche für die Erklärung mehrerer physiologischen Erscheinungen äußerst wichtig werden kann.

Herr Aldini hat bei seinen Versuchen an Thieren auch den Metall-Bogen (l'arc metallic) durch animalische Theile oder lebende Körper ersetzt. Die Herren Biot und Friedrich Cuvier [2]) zeigten, daß die Oxydirung der Metallplatten nicht die wesentliche Ursache der Electricitäts-Bildung sey, ob sie gleich dieselbe begünstige; aber diese Oxydirung ist daran Schuld, daß die Säule die Luft, in welcher man sie einschließt, verändert.

Die Herren Fourcroy, Thénard und Hachette [3])

---

1) Transactions philosophiques, 1790; et Bibliothèque Britannique, t. XV. p. 3.

2) Bulletin des Sciences, par la Société philomatique, therm. an 9.

3) Journal de Physique, messidor an 9.

entzündeten durch eine bedeutende Vergrößerung des Diameters der Platten die Leiter von Eisendrath. Dieses ist eine Wirkung der großen Masse electrischer Materie in einem dünnen Leiter. Die Schläge aber, welche sich auf die Schnelligkeit der Electricität gründen, hängen von der Zahl der Platten ab und stehen in umgekehrtem Verhältniß mit ihrer Breite, wie dieses Herr Biot gezeigt hat. Herr Van-Marum hat diese verschiedenen Wirkungen hinlänglich mit einander verglichen und bestätigt.

Man ersetzt auch die Säule durch Tassen, die mit Wasser angefüllt sind und die man mit einander durch eingebogene Platten von zwei verschiedenen Metallen, welche in dieselben getaucht werden, in Verbindung setzt. Diesen bequemen Apparat verdanken wir ebenfalls Herrn Volta, welcher denselben durch eine Nachahmung des electrischen Apparats des Zitterrochens erfand.

Eben so schön sind auch die mit der secundären, von Herrn Ritter erfundenen Säule gemachten Versuche. Aus einem einzigen Metall und feuchter Pappe gebildet, erzeugt sie nicht durch sich selbst Electricität; wenn man aber ihre beiden Enden mit denen der gewöhnlichen Säule verbindet, so nehmen sie ihre entgegengesetzten Electricitaten an und behalten sie wegen der Schwierigkeit, welche die feuchte Pappe der Communication entgegensetzt.

Herr Volta hatte eine ähnliche Vertheilung in einem einfachen Bande, und Gautherot in den von der primitiven Säule eben getrennten leitenden Dräthen beobachtet, und es scheint, daß sie in vielen unvollkommenen Leitern auf dieselbe Art stattfindet.

Das Institut hat noch andere Versuche von Herrn Erman erprobt gefunden, woraus hervorgeht, daß einige von jenen Leitern, wenn man sie zu gleicher Zeit

mit den beiden Polen der Säule in Verbindung treten läßt, nur die eine von den beiden Electricitäten durchlassen, selbst wenn man ihnen einen Ausgang nach dem Boden verstattet [1]).

Aber unter allen Eigenschaften der Säule ist gewiß ihre chemische Wirkung die wichtigste. Herr Ritter in Deutschland und die Herren Carlisle und Nicholson [2]) in England tauchten zwei Metalldrähte, von denen ein jeder mit einem Pole der Säule in Verbindung stand, in Wasser und bemerkten, daß sich sowohl an dem einen als an dem andern viele Luftblasen zeigten; und als sie die Natur der Gasarten, die sie bildeten, genauer untersuchten, fanden sie, daß die am positiven Pole aus Sauerstoff, die am entgegengesetzten Drahte aber aus Wasserstoff bestanden.

Die Herren Davy und Ritter sahen jeder seinerseits diese Gasarten in abgesonderten Gefäßen entstehen, vorausgesetzt, daß sie mit einander durch den menschlichen Körper, durch eine Muskelfiber, Schwefelsäure oder einen andern ähnlichen Leiter in Verbindung standen. Ueber das, was man aus dieser Erscheinung gegen die Theorie der Wasserbildung schließen zu können glaubte, werden wir an einer andern Stelle sprechen. Einige wollten auf gleiche Weise hieraus einen Unterschied in der Beschaffenheit zwischen dem galvanischen Fluidum und der Electricität herleiten; allein ihre Meinung ist wiederlegt worden, seitdem die Herren Pfaff, van Marum und Wollaston, das Wasser ebenfalls durch die gewöhnliche Elektricität zersetzt haben.

Herr Cruikshank entdeckte gleich nach den ersten

1) Nouveau Bulletin des Sciences, No. 4 et suiv.

2) Bibliothèque Britannique, t. XV, p. 11.

Versuchen Spuren von Säure, (Acididaet, Acidité) und Laugensalz (alcalinité). Herr Pachiani[1]) glaubte zu bemerken, daß sich am positiven Ende Salzsäure bilde, und schloß daraus, daß diese Säure aus Wasserstoff bestehe, der weniger oxydirt sey als das Wasser. Man fand auch gewöhnlich auf der entgegengesetzten Seite Soda. Aber die Herren Thenard, Biot, Simon, Pfaff und mehrere Physiker, bwiesen bald, daß sich weder Säure noch Alcali bilden, wenn man ganz reines Wasser anwendet, und sorgfältig alles von dem Apparate entfernt, was Kochsalz geben könnte; eine Vorsichtsmaßregel, die sich nicht so leicht im vollkommnen Grade anwenden läßt, da selbst die Haut der Finger dieses Salz ausdünstet.

Endlich haben die Herren Davy und Berzelius, sowie die Herren Riffault und Compré, Mitglieder der Galvanischen Societät zu Paris gezeigt, daß alle diese Erscheinungen sich auf die Eigenschaft des Voltaschen Apparats gründen, die Salze eben so wie das Wasser zu zersezzen, indem auch hier der eine ihrer Grundbestandtheile durch die Fiber oder Röhre, welche die Gefäße verbindet, aus dem einen in das andere geleitet zu werden scheint, und zwar so, daß das Oxygen und die oxygenirten Substanzen nach dem positiven, das Hydrogen aber und die Alkalien nach dem negativen hingezogen werden.

Bei den meisten Versuchen, die anfänglich eine Täu-

---

1) Histoire de Galvanisme, t. IV, p. 282. Extrait d'une nouvelle lettre du docteur Pacchiani à M. Fabroni, par M. Darcet; Annales de Chimie, t. LVI, p. 111. Diese Geschichte des Galvanismus, von H. Sue, Paris 4 vol. in 8. kann man im Allgemeinen bei allem dem, was sich auf die Fortschritte dieses neuen Zweigs der Physik bezieht, mit großem Nutzen zu Rathe ziehen.

schung verursacht hatten, fand sich etwas Kochsalz, welches die animalische Fieber oder die andern zwischen den beiden Gefäßen angebrachten Verbindungsmittel hergegeben hatten; oft war es das Glas, welches Soda gab, ja selbst die Röhren der Destillirblase, worin man das Wasser destillirt, können demselben irgend einen Stoff mittheilen, der sich eignet Irrthum herbeizuführen.

Diese Einwirkung auf die Salze war seit einiger Zeit von Herrn Ritter entdeckt worden. Herr Vassali-Eandi hatte eine ähnliche auf den Alkohol und die Säuren, und Herr Klaproth auf das flüchtige Alkali beobachtet, man erklärt sich diese Erscheinungen durch die Annahme, daß, in allen diesen Fällen, das eine Element der sich zersetzenden Substanz, von dem einen Pole der Säule abgestoßen wird, während das andere Element sich freimacht und das Gegentheil an dem entgegengesetzten Pole geschieht; daß sich endlich die Zersetzung von Molekule auf Molekule fortsetzt, bis zu einem Zwsichenpunkte, wo diese Elemente von beiden Seiten abgestoßen, sich dergestalt unter einander verbinden, daß der Rest stets seine ursprüngliche Zusammensetzung wieder erlangt. Allein man muß auch annehmen, daß dieser Uebergang eines Elements aus dem einen Gefäße in das andere mit so großer Kraft statt findet, daß eine Säure z. B. ihren Weg durch eine alkalinische Auflösung nimmt, ohne die geringste Spur von einer Verbindung zurückzulassen, und umgekehrt.

Es geht jedoch immer aus dieser großen Entdeckung die eben so neue als wichtige Wahrheit hervor, daß die einfache Berührung heterogener Substanzen unter einander das elektrische Gleichgewicht zu verändern vermag, und daß diese Veränderung andere in den chemischen Verwandtschaften aller sie umgebenden Körper veranlassen kann. Es läßt sich leicht

einsehen, bis zu welchem Punkte diese ruhige und ununterbrochene Wirkung auf das, was auf der Oberfläche des Erdballs und in seinem Innern geschieht, einen Einfluß haben kann und vielleicht zu den complicirtesten Bewegungen des Lebens beiträgt, und welche reichhaltige Lichtquelle diese neue Lehre für die gesammte Natur-Philosophie eröffnen muß.

Auch glaubte das Institut den von den jährlichen von der Regierung festgesetzten Preis für den Galvanismus nicht besser anwenden zu können, als indem sie denselben dem Herrn Davy ertheilte, welcher die Gesetze dieser außerordentlichen Kraft mit der größten Genauigkeit geschätzt hat. [1])

Wir würden hier eine passende Stelle haben, um von dem verborgnen Einflusse zu sprechen, welchen man den Metallen, der Kohle und dem Wasser auf den menschlichen Körper zuschreibt, ein Einfluß, durch welchen man den Credit der Wünschelruthe zu erklären und wieder herzustellen sucht: aber wir können uns nicht erlauben unter die wirklichen und bestätigten Fortschritte der Wissenschaften zweideutige Versuche zu stellen, von welchen man einräumen muß, daß sie blos bei einigen, besonders dazu geeigneten, Individuen glückten. Das metallische Pendel von Fortis, in dem man eine Analogie mit der Wünschelruthe zu finden glaubte, und von dem man behauptet, daß es in verschiedenen Richtungen schwinge, je nach den Substanzen, über welchen man es aufhängt, hat unsern Physikern nicht dieselben Resultate gege-

---

1) Als diese geschichtliche Darstellung schon abgefaßt war, hatte man in Paris von den Versuchen, welche eine Zersetzung der Alkalien, vermittelst der Säule anzukündigen schienen, noch keine Kenntniß.

ben; welche einige Ausländer, übrigens Leute von Verdienst, davon erhalten zu haben versichern. [1])

Theorie der Verbrennung.

Unter allen Wirkungen, sie mögen nun von den unmittelbaren Verwandtschaften oder von den Modificationen herrühren, welche hierbei die Wärme, Electricität oder andere Umstände herbeiführen, ist die Verbrennung nicht nur die wichtigste für uns, in so fern wir ihr alle künstliche im gemeinen Leben und bei den Gewerben erforderliche Wärme verdanken, sondern auch diejenige, deren Einfluß bei allen Erscheinungen sowohl in der Natur als in unsern Laboratorien der allgemeinste ist.

Wir geben ihr eigentlich nur dann den Namen Verbrennung, wenn sie durch die Hitze verursacht wird und von Flammen begleitet ist; allein sie kann auch von vielen andern Ursachen herbeigeführt werden, oder nicht bis zu diesem höchsten Grade gelangen; nimmt man sie aber so in ihrer weitesten Bedeutung, so darf man wohl sagen, daß sie den meisten chemischen Operationen und Lebensverrichtungen vorausgeht, dieselben begleitet oder ausmacht, es giebt fast keine, wobei sich nicht irgend ein verbrannter, oder wenn man sich auf eine so bezeichnende Art ausdrücken darf, aus seiner Verbrennung wieder hergestellte Körper (débrulé) befinden sollte, mit einem Worte es hängen, man möchte sagen von der Art und Weise, dasjenige zu begreifen, was bei der Verbrennung

---

1) Man kann im allgemeinen über alle bis hieher angeführte physikalische Erörterungen die Lectüre des Traié elementaire de Physique de Haüy, Paris, 1806, 2 vol. 8. u. Fischer's, E. G., Lehrbuch der mechanischen Naturlehre m. K. 1. Bd. 8. Berlin, 1805 (ins französische übersetzt von Madame Biot) Paris, 1806, 8. nicht genug empfehlen.

von sich geht, alle Verschiedenheit in den Erklärungen ab, die man in der Chemie geben kann, und unter den Worten chemische Theorie versteht man eigentlich nichts anders als die Theorie der Verbrennung.

Auch weiß die ganze Welt, daß die neue Theorie der Verbrennung die wichtigste unter den Revolutionen ist, welche die Naturwissenschaften im 18ten Jahrhundert erfahren haben.

Sie fällt ungefähr mit dem Anfange der Epoche zusammen, von welcher wir Rechenschaft zu geben haben; aber nur erst im Verlauf dieser Epoche selbst hat sie die allgemeine Beistimmung aller Gelehrten erhalten. Uebrigens hat sie auf die folgenden späteren Entdeckungen einen zu großen Einfluß gehabt, sie ist zu ehrenvoll für die französische Nation, als daß wir ihre Geschichte nicht mit einigen Worten erwähnen sollten; eine äußerst merkwürdige Geschichte, die sehr weit zurückgehen würde, wenn nicht die Ueberlieferung der Ideen anderthalb Jahrhunderte hindurch unterbrochen gewesen wäre.

Ein Arzt aus Périgord, Namens Jean Rey [1]) hatte schon im Jahre 1639 über die Calcinirung des Zinns und des Bleis, welche nichts anderes ist als eine Art von Verbrennung, Ideen gehegt, die denen der neuen Chemie ganz ähnlich waren: allein seine Abhandlung war in die tiefste Vergessenheit gerathen. Einer von den Schöpfern der Physik, der berühmte Robert Boyle hatte gleichfalls seit der Mitte des

---

1) Essais de Jean Rey, docteur en medicine, sur la recherche de la cause pour la quelle l'étain et le plomb augmentent de poids quands ou les calcine; nouvelle édition; Paris, 1777, 1 vol, 8.

siebzehnten Jahrhunderts einen großen Theil der Thatsachen aufgefunden, welche dieser neuen Chemie zur Basis dienen; er wußte, daß die Verbrennung und die Respiration das Volumen der Luft vermindern und ungesund machen, eben so war ihm die Vermehrung des Gewichts bekannt, welche die Metalle durch die Calcinirung erfahren. Sein Schüler Mayow hatte von diesen Thatsachen auf die Respiration und die Erzeugung der thierischen Wärme beinahe dieselbe Anwendung gemacht, die wir jetzt davon machen würden. Der Pneumatisch-chemische Apparat, wie man ihn nennt, war sowohl dem einen als dem andern bekannt; ja sie hatten sogar schon verschiedene Luftarten unterschieden.

Aber wegen einem unbegreiflichen Mißgeschick hatten diese berühmten Männer die unmittelbaren Folgen ihrer Versuche nicht aufgefaßt. Boyle vorzüglich, hatte in dieser Gewichtsvermehrung nichts weiter gesehen als eine Fixirung des Feuers; und nach ihnen hatten die eigentlich so genannten Chemiker, die elastischen Flüssigkeiten fast aus dem Gesichte verloren.

Becher und Stahl, die ihr Augenmerk blos auf die Leichtigkeit richteten, mit welcher sich alle Metallkalte vermittelst einer fettigen oder brennbaren Materie in regulinischen Zustand zurückführen lassen, erdachten der eine seine Schwefelerde (terre sulphureuse), der andere sein Phlogiston, ein, wie sie meinten, allen brennbaren Körpern gemeinschaftliches Princip, welches sie bei ihrer Verbrennung verlören, bei ihrer Rückkehr aber in ihren vorigen Zustand wieder mit sich vereinten. Diese Hypothese entwickelt und durch die Bemühungen einer großen Anzahl geschickter Männer fast auf alle Erscheinungen angewendet, schien durch Scheeles und Bergmanns glänzende Arbeiten zu ihrer letzten Vollendung gediehen zu seyn: sie hatte einen solchen Credit erlangt, daß sie

fortwährend selbst diejenigen Physiker Großbritanniens beherrschte, deren Versuche am meisten zu ihrer Erschütterung beigetragen haben.

In der That wurden seit Boyle die Untersuchungen über die elastischen Flüssigkeiten in England ohne Unterbrechung fortgesetzt. Hales [1]) zeigte, bei wie vielen Gelegenheiten, in den Körpern fixirte und zurückgehaltene Luft ihr Volumen und ihre Elasticität wieder erlangt. Black [2]) erkannte die Identität derjenigen Luftart, welche sich aus gährenden Flüssigkeiten entwickelt mit dem dunstförmigen Körper, der bei dem Aufbrausen des Kalksteins und der Alkalien zum Vorschein kommt, einem Gas, dessen Entziehung sie in den so genannten caustischen Zustand versetzt. H. Cavendish [3]) bestimmte das respective specifische Gewicht der fixen und der brennbaren Luft, und zeigte die Identität des erstern mit dem kohlensauren Gas und seine saure Beschaffenheit. Priestley [4]) vor allen suchte durch vielfältige Versuche, bei denen er eine bewundernswürdigen Geduld beobachtete, die Verhältnisse auszumitteln, unter

---

1) La statique des végétaux et l'Analyse de l'air, par M. Hales; traduites de l'anglois par M. Buffon; Paris, 1735, 11 vol. 4.

2) Transactions philosophiques, années 1766 et 1767.

3) Experiences sur l'air, mémoires lus à la Société royale de Londres, les 15. janvier 1783 et 2. juin 1786, traduits par Pelletier, et inserés dans le Journal de Physique, t. XXV, p. 38, et t. XXVII, p. 107.

4) Versuche und Beobachtungen über verschiedene Luftarten. Aus dem Engl. übers. Berlin, 1775, 1 Vol. in 8. — Experiences et observations sur differentes branches de la physique, avec une continuation des observations sur l'air, ouvrage traduit de l'anglois par M. Gibelin; Paris, 1782, 3 vol. 8.

welchen sich diese beiden Luftarten bilden, er bestimmte die Kennzeichen der nach der Verbrennung in gewöhnlicher Luft zurückbleibenden, die er phlogistische Luft nannte, er entdeckte das salpetrigte Gas und seine Eigenschaft, die heilsame Beschaffenheit der gewöhnlichen Luft, dadurch daß es den athembaren Theil derselben völlig absorbirt, genau zu bestimmen, endlich erhielt er diesen athembaren Theil, jene reine Luft, welche allein die Verbrennung und das Leben erhält, jede für sich getrennt.

Unterdeß waren unsere Landsleute nicht ganz unthätig geblieben.

Bayen [1]) unter andern, hatte bemerkt, daß mehrere Merkurialkalke in ihren metallischen Zustand zurückkehren, ohne das Zuthun irgend einer brennbaren Materie und unter vieler Luftentwickelung. Man kann sogar behaupten, daß er es war, welcher Priestley auf den Gedanken brachte, diese Luft zu untersuchen, und daß er mithin die erste Veranlassung zur Entdeckung der reinen Lebensluft gab.

Ob nun aber gleich diese Entdeckungen die Unzulänglichkeit der Theorie des Phlogiston bemerkbar machten, so führten sie doch nicht unmittelbar eine bessere herbei.

Diese verdanken wir ganz allein dem Genie eines Franzosen Lavoisier, nachdem er eine lange Zeit hindurch die Erscheinungen, welche mit den Gasarten (luftförmigen Stoffen) sowohl im gebundnen als im ungebundnen Zustande, in Bezug stehen, untersucht und so wie viele andere gesehen hatte, daß die Gewichts-Vermehrung der calcinirten Metalle von der Fixirung irgend eines Theils der atmosphärischen Luft herrühren, genoß er endlich das außerordentliche

1) Mémoires de l'Academie des sciences, année 1774.

Glück, die Erfahrung zu machen und durch eine Reihe von eben so einleuchtenden als strengen Versuchen nachzuweisen, daß nicht nur die Metalle, sondern auch der Schwefel, der Phosphor, mit einem Worte, alle brennbare Körper, bei ihrer Verbrennung einzig und allein reine Lebensluft [1]), d. h. den allein athembaren Theil der atmosphärischen Luft absorbiren, und zwar gerade so viel als die Gewichtsvermehrung der Kalke, oder der entstandenen Säuren austrägt; ferner daß diese bei ihrer Reducirung von dieser Luft wieder befreit werden, die sich, wenn man jene Reducirung vermittelst der Kohle bewirkt, in fixe Luft verwandelt. [2])

Dem Phlogiston liegt olso, sagte er zu sich selbst, keine Realität zum Grunde, die Verbrennung ist nichts anders als eine Verbindung der reinen Lebensluft mit den Körpern. Das Licht und die Flammen, die sich dabei entwickeln, waren jene latente Wärme, deren man sich vordem bediente, um die Luft im elastischen Zustande zu erhalten. Das Fluidum, welches nach der Verzehrung der reinen Lebensluft der Atmosphäre übrig bleibt, ist ein in seiner Art besonderes Fluidum. Die sogenannte fixe Luft ist das besondere Product der Kohlenverbrennung.

Hieraus sieht man deutlich, daß sich von dieser Zeit an die Erfindung der neuen Theorie schreibt.

Man mußte nun natürlicher Weise auch zu erfahren suchen, was die Verbrennung der brennbaren Luft giebt,

---

1) Hierin besteht das Eigenthümliche der Lavoisierschen Entdekkung; auf diese Art bestimmt (déterminée), war sie im Jahre 1774 blos Sache der Vermuthung und 1741 wurde sie deutlich ausgesprochen.

2) Opuscules physiques et chimiques, par A. L. Lavoisier; Paris, 1773. — Mémoires de l'Académie des sciences, année 1777, p. 186 et 1781. p. 448.

und es war überaus nöthig, dieses zu wissen, um mehrere Erscheinungen zu erklären, bei welchen diese Luft zum Vorschein kommt, oder verschwindet. H. Cavendish beobachtete zuerst, daß sich bei dieser Verbrennung Wasser zeigte [1]).

Dieselbe Beobachtung machte seiner Seits Herr Monge, ohne die des H. Cavendish zu kennen. Lavoisier, Mennier, H. Delaplace wiederholten dieselbe mit den strengsten Vorsichtsmaßregeln [2]) und sie erhielten Wasser, welches an Gewicht der verbrannten brennbaren und der verzehrten reinen Lebensluft glich. Man ließ nun seinerseits Wasser über solche Körper gehen, welche ihm seine reine Luft entziehen konnten, und es blieb brennbare Luft übrig. Die Zusammensetzung des Wassers war also nunmehr bekannt. Die zahlreichen Verkalkungen, die es ohne das Zuthun der Luft bewirkt, und die Erzeugung brennbarer Luft durch diese Calcinirung, war nunmehr erklärt, und die besonderen Grundsätze der reinen Theorie durchaus vollzählig.

Sie waren gewissermaßen erwiesen, als Lavoisier und H. Delaplace ihren Wärmemesser erfunden hatten, und als man fand, daß die Menge der freigewordenen Wärme, bei jeder Verbrennung, ohne Unterschied der Menge der angewen=

1) Die Beobachtung des Herrn Cavendish schreibt sich von 1781; die Vorlesung seiner Abhandlung fand im Januar 1783 statt; Lavoisiers Beobachtung aber vom Jahre 1783: allein H. Cavendish hat in seiner Abhandlung die Hypothese des Phlogiston beibehalten.

2) Developpement des dernières expériences sur la decomposition et la recomposition de l'eau; Journal polytype de 26. Juillet 1786.

deten reinen Lebensluft entspräche, so wie diese Menge der Gewichtsvermehrung des Products entsprach.

Man konnte sich nunmehr Vorstellungen von der Zusammensetzung der brennbaren vegetabilischen Substanzen machen, die wesentlich durch einer Vereinigung von reiner Lebensluft, Kohle und brennbarer Luft gebildet werden. Die respectiven Quantitäten fixe Luft und Wasser, die sie bei ihrer Verbrennung gaben, zeigten die Verhältniße ihrer Grundbestandtheile an. Die Gährung jeder Art, die inneren Bewegungen der Säfte und der vegetabilischen Substanzen, die bis dahin jeder genauen Erklärung Troß geboten hatten, waren nunmehr nichts weiter, als Verwandtschaftsveränderungen, welche der Zutritt der Luft und der Wärme herbeiführt. So wie die Grundbestandtheile (Elemente) dieser Substanzen einmal bekannt und durch das Maaß bestimmt waren, konnte man die einzelnen Umstände und die Resultate ihrer neuen Verbindungen berechnen, und diese Berechnung durch die Analyse ihrer Producte, als des Alkohols und Weinessigs bestätigen. Auch dieses war durchaus Lavoisiers Werk.

Während dieser Zeit machte H. B. Berthollet eine besondere Entdeckung, welche bestimmt war, einen großen Platz bei der Erklärung in einem noch höheren Grade verwickelter Erscheinungen einzunehmen [1]). Er machte die Erfahrung, daß das flüchtige Alkali aus einer Verbindung der brennbaren Luft, mit jener bis dahin so genannten phlogistisirten Luft, welche nach der Verbrennung von der gewöhnlichen Luft übrig bleibt, besteht, und daß alle animalische

1) Mémoire sur l'analyse de l'alcali volatil, lu à l'Académie des sciences le 11. juin 1785; Journal de Physique, t. XXIX, p. 175.

Stoffe, so wie alle vegetabilische, welche bei ihrer Verbrennung oder Fäulniß dieses Alkali geben, phlogistisirte Luft enthalten. Diesem neuen Elemente muß man die fauligen Gährungen und die so unangenehmen Modificationen ihrer Erzeugnisse zuschreiben.

Die Beobachtungen dieses Chemikers im Verein mit den Priestleyschen konnten noch eine andere wichtige Bestimmung dieser Luft zum voraus vermuthen lassen, nehmlich die Bildung der Salpetersäure, indem sie sich inniger mit der reinen Lebensluft verbinden als dieses in der atmosphärischen Luft der Fall ist; und H. Cavendish verwandelte bald diese Vermuthungen in Gewißheit, indem er diese Säure unmittelbar durch den electrischen Funken bildete [1]).

Man kann behaupten, daß die neue Theorie sich von nun an auf alle wichtige Zweige der Wissenschaft erstreckte.

Sie ist, wie man sieht, nichts als ein Band, welches sehr glücklich die besondern zu den verschiedensten Zeiten und von sehr verschiednen Männern aufgefundenen Thatsachen einander nähert.

Die von Black gemachte Entdeckung der latenten Wärme; die der Luft-Entbindung aus Mercurialkalken bei ihrer Reducirung ohne Zusatz von Bayen, die der Erzeugung der fixen Luft bei der Verbrennung der Kohle, und der des Wassers durch die der brennbaren Luft von Cavendish sind integrirende Theile der neuen Chemie, eben so wie die schon von Libavius angekündigte Gewichtsvermehrung der calcinirten Metalle, und die seit Boyles Zeiten entdeckte Absorbtion der Luft bei der Calcinirung.

Und ohne Zweifel ist es die Schöpfung dieses Bandes,

1) M. sehe d. weiter oben angeführten Mémoires.

welche Lavoisiers Ruhm unbestreitbar gründet. Bis auf ihn konnte man die besondern Erscheinungen der Chemie mit einer Art von Labyrinth vergleichen, dessen tiefe und gewundene Gänge fast alle von vielen thätigen Männern durchforscht worden waren; aber ihre Vereinigspunkte, ihre Verhältnisse zu einander und zu dem Ganzen konnten nur durch ein Genie aufgefunden werden, welches sich über das Gebäude zu erheben verstand, um mit einem Adlerblicke den Plan desselben aufzufassen.

Dieß that Lavoisier in der Chemie, dieses haben alle jene Männer, deren große Theorieen die Natur erläutert haben, jeder in seiner Wissenschaft gethan. Sowohl hier als in allen übrigen Zweigen ist es die allgemeinste Darstellung und Auseinandersetzung der Thatsachen, woran man die Stärke des Genies erkennt.

Europa war in dieser Epoche Zeuge eines rührenden Schauspiels, deren die Geschichte der Wissenschaften nur sehr wenige ähnliche darbietet. Die ausgezeichnetsten französischen Chemiker, die Zeitgenossen des Lavoisier, sie, die das meiste Recht hatten, sich als seine Nebenbuhler zu betrachten, vorzüglich Fourcroy, Betholllet und Guyton reiheten sich freiwillig unter seine Fahnen, machten seine Lehre in ihren Büchern und von ihren Lehrstühlen herab bekannt, und vereinten ihre Bemühungen mit den seinigen, um dieselbe auf alle Erscheinungen auszudehnen, und sie allen guten Köpfen einzuprägen.

Eben so wohl wegen dieser edlen Aufführung, als auch wegen ihrer eignen Entdeckungen verdienen jene Männer den Ruhm dieses glücklichen Genies zu theilen und der neuen Theorie den Namen der französischen Chemie zu geben, unter welchem sie heut zu Tage ganz Europa anerkannt hat.

Indeß ist sie nicht ohne Kampf dahin gelangt.

Die Anhänger der alten Lehre nahmen zu tausend Hülfsmitteln ihre Zuflucht, um das Phlogiston zu vertheidigen: die einen schrieben ihm eine negative Schwere zu; die andern betrachteten es als identisch mit der brennbaren Luft. H. Kirwan, der geschickteste von denen, welche diese letzte Modification der Stahlschen Theorie aufrecht zu erhalten suchten, wurde indeß so vollkommen von den französischen Chemikern widerlegt, daß er sich für besiegt erkannte, und feierlich zu ihrer Parthei überging [1]).

Man kann behaupten, daß alle Einwürfe, welche die neue Theorie der Chemie bei ihrem Ursprunge veranlaßte, glücklich zurückgewiesen worden sind. Sie gründeten sich entweder auf die Unvollkommenheit der angeführten Versuche, oder auf ein Element, dessen Schätzung man vernachlässigte. Auf eine oder die andere von diesen beiden Classen kann man die Priestleyschen [2]), Wieglebschen und Göttlingschen zurückführen.

Es sind neuerdings einige andere gemacht worden, die von der Meteorologie oder den Entdeckungen des Galvanismus hergenommen worden sind: wir finden hier eine passende Gelegenheit etwas darüber zu sagen, oder vielmehr zu zeigen, daß sie eigentlich den Namen Einwürfe nicht verdienen, sondern daß sie nur fernere Entwickelungen an-

1) Essai sur le phlogistique et sur la constitution des acides, traduit de l'anglois de M. Kirwan, avec des notes de MM. Morveau, Lavoisier, Delaplace, Monge, Berthollet et de Fourcroy. Paris, 1788, 1 Vol. 8.

2) Réflexions sur la doctrine du phlogistique de l'eau, ouvrage traduit de l'anglois par P. A. Adet. Paris, 1798, 1 Vol. 8. und mehrere besondere Aufsätze.

deuten, deren die Theorie vielleicht fähig ist, und worauf man eine große Aufmerksamkeit richten muß.

Herr Deluc beharrte unter allen am meisten auf den ersteren. Es trifft sich oft, daß wenn man sich auf Bergen befindet, man in Höhen, wo das Hygrometer keine Spur von schwebendem Wasser anzeigt, und wo übrigens keine brennbare Luft vorhanden seyn kann, Wolken entstehen sieht. Woher kommt denn nun das Wasser, welches diese Wolken bildet, wenn es nicht einen intregrirenden Theil der die atmosphärische Luft bildenden Gasarten ausmacht [1])?

Die vom Galvanismus hergenommenen Einwürfe gründen sich auf die von den HH. Ritter, Carlisle und Nicholson entdeckte Zersetzung des Wassers vermittelst der Voltaschen Säule. Zwei Metalldrähte mit den beiden Enden der Säule in Verbindung gesetzt und in Wasser getaucht, ziehen fortwährend, so wie wir es weiter oben gesagt haben, der eine Sauerstoff, der andere Wasserstoff an, und dieses geschieht sogar, wenn man sie in von einander abgesonderte Gefäße taucht, vorausgesetzt, daß diese durch eine animalische Fiber, den menschlichen oder einen ähnlichen Körper mit einander in Verbindung gesetzt werden. Das Wasser des einen Gefäßes scheint sich ganz in Sauerstoff, das des andern aber in Wasserstoff verwandeln zu müssen. Sollte nun nicht jede dieser beiden Gasarten eine Verbindung des Wassers mit einem der durch die Säule erregten elektrischen Prinzipe seyn? Man antwortet, daß bei allen Versuchen, intermediäres Wasser angetroffen wird, und daß sie sich ver-

1) Introduction à la Physique terrestre par les fluides expansibles, précédée de deux Mémoires sur la nouvelle théorie chimique considérée sous différents points de vue; Paris 1803, 2 vol. 8.

mittelst dessen, was wir oben nach Herrn Davy angeführt haben, erklären lassen. Sogar als H. Ritter den Sauerstoff ohne Hydrogen erhielt, indem er an das eine Ende Schwefelsäure brachte, schlug sich Schwefel nieder, dieß beweißt, daß der Wasserstoff des Wassers den Sauerstoff der Säure an sich riß.

Es leuchtet übrigens ein, daß, wenn sich jene Muthmaßungen bestätigen sollten, die neue Theorie; weit davon entfernt, umgestürzt zu seyn, nur einen Schritt mehr gethan haben würde, und daß, welche auch die Zusammensetzung des Oxygens seyn mag, es nichts desto weniger bei den Verbrennungen aller Art die Rolle spielen würde, welche ihm diese Theorie zuschreibt; aber es leuchtet eben so wohl ein, daß man diesen neuen Schritt noch nicht eher als vollkommen gethan betrachten darf, bevor nicht die daraus hervorgehenden Sätze durch eben so genaue Versuche und durch eben so strenge Schlüsse bestätigt seyn werden, als die der Schöpfer der französischen Chemie sind, und daß Vermuthungen, die man aus den, sowohl hinsichtlich der fraglichen Punkte, als auch in Bezug auf alle Umstände, welche ihnen vorausgehen, sie begleiten oder ihnen folgen können, bis jetzt in das größte Dunkel gehüllten Erscheinungen hergenommen hat, nicht in denselben Rang mit gehörig erörterten, leicht zu wiederholenden und bis auf ihre kleinsten Nebenumstände mit Genauigkeit gemessenen Thatsachen gestellt werden können.

Dasselbe gilt von den Entwickelungen einer andern Art, welche fremde und vorzüglich deutsche Gelehrte neuerdings der chemischen Theorie zu geben gesucht haben.

Herr Winterl, Professor zu Pesth, ist der vorzüglichste

Urheber derselben [1]). Er stützt sich zunächst auf einen unbestreitbaren Punkt, nehmlich daß das Oxygen nicht das allgemeine Princip den Acidität (acidité) ist, weil man es aus mehrern Säuren noch nicht dargestellt hat, und weil mehrere Verbindungen, in die es bestimmt nicht eingeht, nach Art der Säuren wirken, wie dieses hinsichtlich des Schwefelwasserstoffes, Hydrothionsäure, Jedermann hinlänglich bekannt ist, während mehrere von denen, in die es eingeht, z. B. die Metalloxyde sich wie die Alkalien verhalten.

Er stellt demnach auf die eine Seite, außer den Säuren, alle Substanzen, welche eben so wirken, wie diese, worunter er sogar den Schwefel und die Kieselerde zählt, auf die andere aber unter dem Namen Basen, alle diejenigen, auf welche die Säuren reagiren, als die Alkalien, Erden, Oxyde u. s. w. die respectiven Beschaffenheiten dieser beiden Körperclassen schreibt er zwei Principen zu, die er Acidität acidité und Basicité Basicität nennt und deren wechselseitiges Streben sich mit einander zu vereinigen, nach ihm alle chemische Verbindungen herbeiführt. Alle Körper bestehen ursprünglich aus ähnlichen Atomen und die besondern Merkmale eines jeden hängen von dem Grade ab, unter welchem er an dem Princip der Acidität oder der Basicität haftet; dieses Anhaften (adhérence) betrachtet Herr Winterl als ein drittes immaterielles Princip, welches verloren gehen, wieder erlangt werden und von einem Körper auf den andern übergehen kann.

---

1) Prolusiones in chemiam seculi decimi noni, autore Fr. Jos. Winterl; 1800, 1 vol. 8. Oerstedt, J. C., Materialien zu einer Chemie des 19ten Jahrhund. 8. Regensb. 1805. Exposé des quatre éléments de la nature inorganique, en allemend par Schuster; Berlin, 1806.

Ein mit dem Principe der Adhärenz (des Anhaftens) begabter Körper, welcher blos das eine oder das andere der beiden ersteren bedarf, um thätig zu werden, heißt ein Substrat (substratum).

Um nichts von den metaphysischen Schwierigkeiten zu sagen, welche aus dieser Annahme immaterieller Principe und vorzüglich des letztern, das man sich schwerlich anders als ein Verhältniß (eine Beziehung) vorstellen kann, hervorgehen würden, und um uns an die rein physische Untersuchung zu halten, so ist es einleuchtend, daß eine einfache Aehnlichkeit in der Beschaffenheit der Körper nicht dazu berechtigen würde, ihnen gemeinschaftliche Principe zuzuschreiben. Auch sucht H. Winterl durch Versuche die Existenz (das Vorhandenseyn) der von ihm aufgestellten zu beweisen; er versichert, daß, wenn man durch die einfache Hitze nicht Glühhitze entweder die Säure, oder die Basis aus einer Verbindung zu treten nöthige, die erste nicht eben so sauer und die andere nicht eben so alkalisch, oder wie er sich ausdrückt, eben so basisch (base) daraus hervorgehe, als sie in dieselben eingegangen wären. Dieß käme daher, weil sich ein Theil der beiden Principe im Augenblick der Vereinigung losgerissen habe, um die Wärme zu erzeugen, die sich fast immer offenbare, wenn man eine Säure mit einer Basis verbinde; und alle Wärme entsteht nach ihm aus der Vereinigung des Princips der Acidität mit dem der Basicität.

Diese Schwächung (affoiblissement) ist nicht bemerkbar, wenn man vermittelst einer Säure oder Basis zersetzt, weil die in Verbindung tretende Substanz den Ueberschuß an diejenige abgiebt, welche daraus entweicht.

Das Oxygen ist selbst eine Säure und das Hydrogen eine Basis, die das Wasser zum gemeinschaftlichen Substrat haben, d. h. das gesäuerte (acidifié) oder ergriffene (saisie)

und, wie Herr Winterl sich ausdrückt, durch das Princip der Acidität animirte (animée) Wasser ist Sauerstoff; und das (basiliée) basificirte, oder durch das Princip der Basicität animirte Wasser ist Wasserstoff.

Man darf sich also nicht weiter wundern, daß diese beiden Gase bei ihrer Verbrennung Wasser geben, und man errath schon, daß die beiden Electricitäten die beiden Principe enthalten, oder vielmehr diese Principe selbst sind, und daß es auf diese Art den Anschein hat, als zersetze die Säule das Wasser und die Salze. Auch muß man einräumen, daß Herr Winterl ihre chemischen Wirkungen gewissermaßen vorausgesehen hatte, bevor sie noch von den HH. Ritter und Davy entdeckt worden waren. Die Verschiedenheit zwischen dem Galvanismus und der Electricität beruht auf dem Vermögen des erstern, den Körpern das Princip der Adhärenz mitzutheilen, und somit die beiden thätigen Principe an dieselben zu fesseln. Das mögliche Maximum von Wärme entsteht aus der Verbrennung des Wasserstoffs durch den aus den Oxyden vermittelst der Wärme gewonnenen Sauerstoff 1) weil dieser in dem größtmöglichen Grade gesäuert ist, und zwar noch weit mehr, als der, den man aus der gewöhnlichen Luft gewinnt; 2) weil die beiden Gase bei der Operation gänzlich desanimirt werden; und 3) endlich weil die Capacitäts-Verminderung des Products sich mit den beiden andern Ursachen verbindet.

Weil aber auf die Länge eine vollkommene Vereinigung aller Theile (Portionen) der beiden allein thätigen Principe die sämmtliche Materie auf ihre natürliche Unthätigkeit (inertie) zurückführen würde, so gestattet Herr Winterl den Zutritt des Lichtes, um sie bei gewissen Gelegenheiten zu trennen, und sie den verschiedenen Substra-

ten, von denen es dieselben auch bisweilen losmacht, zurückzugeben.

Man merkt ohne Zweifel aus dieser kurzen Auseinandersetzung schon von weitem, daß man durch eine Vereinigung dieser Ansichten mit den neuen Gesetzen der Affinität und denen der Wärme-Verbindungen, zu einer ziemlich annehmbaren Erklärung der meisten chemischen Erscheinungen gelangen müsse, ja daß man vielleicht vermittelst derselben einige, von denen, die für die angenommene Theorie noch im Dunkel bleiben, aufklären könnte: dieser Vortheil und das wechselseitige Verhältniß, welches man zwischen den beiden activen Principen des H. Winterl und dem heut zu Tage in Deutschland sehr beliebten metaphysischen System des Dualismus wahrzunehmen geglaubt hat, haben den Ideen des ungarischen Chemikers in diesem Lande Credit verschafft.

Aber das verführerischste System, das sinnreichste Gebäude kann nicht bestehen, wenn es nicht auf die Erfahrung gegründet ist. So lange die Kraft-Verluste, die nach H. Winterl die Säuren und Basen blos durch ihren Uebergang in den Zustand der Verbindung erleiden sollen, nicht allgemein nachgewiesen seyn werden, wird man diese beiden Principe nicht annehmen können. Nun wiederholte Herr Berthollet die vornehmsten Versuche, worauf sich H. Winterl stützt, um diesen wichtigen Punkt festzustellen, und fand sie falsch. Was sie schon im voraus verdächtig machte, war, daß einige andere, die H. Winterl über mehr ins Besondere gehende Gegenstände angegeben hatte, bei einer nachmaligen Untersuchung Anderer, und namentlich der Herren Guyton de Morveau und Buchholz [1]) bis jetzt eben so wenig bestätigen ließen.

---

1) Annales de Chimie de 1807.

Wir wollen hier vorzüglich von der Andronia und Thelyka sprechen, zwei Substanzen, welche H. Winterl bei den besondern Erscheinungen eine große Rolle spielen läßt, und die man, wie es scheint, nach den von ihm angegebenen Verfahrungsarten nicht hat nachbilden können.

Neue chemische Nomenklatur.

Um den geschichtlichen Faden der Chemie wieder aufzugreifen, stellen wir die Behauptung auf, daß unter diejenigen Mittel, wodurch der Unterricht in der Wissenschaft im allgemeinen am ausdrücklichsten erleichtert, und die allgemeine Annahme der neuen Theorie vorbereitet worden ist, die von jenen weiter oben erwähnten französischen Chemikern erfundene Nomenklatur gehört.

Die chemischen Benennungen verriethen noch am Ende des achtzehnten Jahrhunderts jene kläglichen Zeiten, in welchen diese Wissenschaft zuerst entstand, einige waren durchaus barbarisch, die meisten aber behaupteten noch den, ihnen von Charlatanen verliehenen, Anstrich des Mystischen oder Wunderbaren; fast keiner stand in dem geringsten ethymologischen Bezug weder mit dem Gegenstand, welchen er bezeichnete, noch mit den Benennungen analoger Gegenstände: wenn irgend etwas ihren Gebrauch entschuldigte, so war es die Unmöglichkeit etwas Besseres zu leisten, so lange man keine reine Vorstellung von der Zusammensetzung der meisten Substanzen hatte.

Den Elementen einfache Benennungen geben; davon für die Verbindungen Namen ableiten, welche die Beschaffenheit und das Verhältniß der sie bildenden Elemente bezeichneten, das hieß dem Geiste im voraus ein gedrängtes Gemälde der Resultate der Wissenschaft übergeben, das hieß dem Gedächtniß ein Mittel darbieten, sich durch die Namen an die Natur

der Gegenstände selbst zu erinnern. Hierzu machte Guyton de Morveau 1781 den ersten Vorschlag und führte es auch nebst seinen Collegen 1787 vollkommen aus [1]).

Es war zu erwarten, daß der größte Theil der älteren Chemiker sich nur ungern entschließen würde, ein ganzes System neuer Benennungen zu studiren; man durfte aber hoffen, daß sich junge Leute glücklich schätzen würden, einen durch die Zusammenschmelzung der Namen und Definitionen vereinfachten Unterricht zu erhalten, und in der That besteht die neue Nomenklatur gerade hierin. Es wäre lächerlich, wenn man ein Werkzeug zu Entdeckungen daraus machen wollte, weil sie nichts anderes ist, als der Ausdruck der gemachten Entdeckungen; aber wohl darf man sie als ein vortreffliches Unterrichtungsmittel betrachten. Freilich kann dieselbe nur, so wie jede Definition, dasjenige wiedergeben, was man zur Zeit ihrer Bildung wußte, daher haben die Säuren, deren Radical noch unbekannt ist, die deren Säuerungsgrad noch nicht bestimmt ist, nur provisorische Namen; vielleicht hätte man auch der Salpetersäure ihren eigentlichen Namen geben sollen, da man schon damals wußte, woraus sie besteht; eben so wenig durfte das Ammonium einen einfachen Namen beibehalten, sobald man seine Zusammensezzung kennen gelernt hatte.

Allein theils gründet sich dieser Fehler auf den Zustand der Wissenschaft; theils lassen sie sich leicht verbessern, auch schmälern sie weder den Nutzen der methodischen Nomenklatur noch das Verdienst ihrer Erfinder.

Man würde sich indeß betrügen, wenn man den glän=

---

1) Méthode de nomenclature chimique proposée par MM. de Morveau, Lavoisier, Berthollet et de Fourcroy; Paris, 1787, 1 vol. 8.

zenden Zustand, zu dem die Chemie in unsern Tagen gelangt ist, ganz allein der neuen Nomenklatur oder der neuen Verbrennungstheorie zuschreiben wollte.

Es giebt noch eine andere wesentliche Ursache, der man, um eigentlich zu reden, diese neue Nomenklatur und sowohl die Entdeckungen, denen sie ihren Ursprung verdankte, als auch die ihr folgenden späteren beimessen muß. Wir haben sie schon im allgemeinen angezeigt; aber es wird gut seyn, bei dieser Gelegenheit noch einmal von ihr zu sprechen, wo ihre Wichtigkeit so sehr in die Augen fällt. Es ist dieß der Geist der Mathematik, der in die Wissenschaft eingedrungen ist, und die strenge Genauigkeit, die man in die Untersuchung aller ihrer Operationen eingeführt hat.

Bergman hatte durch sein Verfahren bei der Analyse der Mineralien das Beispiel dazu gegeben; Priestley hielt sich bei seinen Versuchen über die Luftarten sehr fest daran; vor allen aber hat sich H. Cavendish, den wir schon so oft genannt haben, bei allen seinen Arbeiten nicht nur als guten Geometer, sondern auch als genialen Chemiker gezeigt.

Die neuen französischen Chemiker hielten sich noch genauer an diesen strengen Gang, der ihrer Lehre allein den Charakter des Beweises aufdrücken konnte, und hierin durften sie sich vorzüglich über das Zusammentreffen mit mehrern unserer ausgezeichnetsten Mathemathiker preisen, und hieraus ließ sich die glückliche Wirkung jener Vereinigung der verschiedenen wissenschaftlichen Bestrebungen am besten beurtheilen.

Von dem von Lavoisier und H. Delaplace erfundenen Calorimeter haben wir schon gesprochen. Das Gasometer, welches wir den Forschungen des Lavoisier und

Mennier verdanken, ist nicht weniger wichtig. Schon früher hatte der pneumatochemische Apparat von Mayow, Hales und Priestley, so wie auch der Wulfsche Apparat zur Trennung der verschiedenen Gase, die wichtigsten Dienste geleistet, derselbe ist seitdem von H. Welther sehr verbessert worden.

In dem Traité élémentaire von Lavoisier [1]) sah Europa zum erstenmal mit Erstaunen das ganze System der neuen Chemie, die schöne Vereinigung sinnreicher Instrumente, genauer Versuche, glücklicher Erklärungen, mit einer Deutlichkeit und in einer Verkettung dargestellt, die nicht weniger Bewunderung verdienen als ihre Entdeckung.

Da dieses Buch gerade im Jahr 1789 erschien, so läßt sich wohl behaupten, daß alle Arbeiten der besondern Chemie, von denen wir nunmehr Rechenschaft zu geben haben, unter seinem Einflusse ausgeführt worden sind; auch ist dieß der schicklichste Ausgangspunkt, den wir wählen können, weil er in der That eine der größten Epochen in der Geschichte der Wissenschaften bildet.

Besondere Chemie.

Rein metallische Elemente.

Wir sind heut zu Tage weit von der sonderbaren Lehre der Alten zurückgekommen, nach welcher alle Körper aus vier Elementen oder ursprünglichen Modificationen der Ma=

---

1) Traité élémentaire de Chimie, présenté dans un ordre nouveau, et d'aprês les découvertes modernes, par M. Lavoisier; Paris, 1789, 2 vol. 8.

terie bestanden: die Ansicht der Chemiker des Mittelalters mit ihren Erden, Schwefeln, Salzen und Merkuren ist auch vor der Erfahrung und einer gesunden Logik in das Nichts versunken. Alles, was wir nicht zersetzen können ist ein Element für uns; und so oft als wir auf einen neuen sich gegen unsere Analyse auflehnenden Stoff stoßen, halten wir uns für berechtigt, ihn auf die Liste der einfachen Substanzen zu setzen, wohlverstanden, daß wir sie nicht anders als solche erkennen, als in Bezug auf den gegenwärtigen Zustand unsrer Kenntnisse. Die noch nicht zersetzten Substanzen belaufen sich jetzt ohngefähr auf 50 und unter ihnen nehmen die Metalle aller Art einen bedeutenden Rang ein.

Die Alten besaßen, wie man weiß, deren nur 7; und die Identität dieser Anzahl mit der ihrer Planeten und mit den Zeichen der Tonleiter, so wie auch den Regenbogenfarben hatten zu einer Menge abergläubischer und lächerlicher Vorstellungen Veranlassung gegeben. Man entdeckte, während des Mittelalters, einige Halbmetalle, das Antimonium, den Wißmuth, das Zink, den Kobalt und den Nickel [1]), deren alte deutsche Namen noch heute ihren Ursprung bezeugen. Die Chemiker der Stahlschen Schule bestätigten die metallische und eigenthümliche Natur der beiden letztern, so wie die des Arsenik, des Molybdän [2]) des Tungsteins [3]) und des Braunsteins [4]).

1) Der Nickel war schon seit langer Zeit entdeckt, ward aber erst im Jahre 1752 von Cronstedt für ein besonderes Metall erkannt.

2) Scheele entdeckte die Säure 1778; Hielm, ein Schüler von Bergman, das Metall.

3) Die Säure wurde von Scheele entdeckt 1781; Bergman vermuthete seine metallische Natur; die HH. von Elhuyar stellten es zuerst rein dar.

4) Gahn stellte es zuerst dar, Bergman und Scheele vermuthete seinen Natur.

Durch lange Versuche und Bemühungen gelang es ihnen die Platina zu reinigen, und uns darin ein neues edles Metall vorzustellen, das schwerste und am wenigsten zu verändernde unter allen.

Man zählte demnach 1789 siebzehn Metalle sowohl dehnbare als spröde: in diesem Jahre entdeckte H. Klaproth ein achtzehntes, das Uranium [1]).

1795 fügte er noch ein neunzehntes hinzu, das Titan, welches H. Gregor in einer Substanz im Lande Cornwallis vermuthet hatte, dasselbe ist später in vielen andern Mineralien angetroffen worden. Sein Oxyd allein bildet den sogenannten Schörl und Schörl in Octaedern.

Müller, Bergman und Kirwan hatten ebenfalls in einigen Goldminen von Ungarn ein Metall vermuthet; H. Klaproth hat es 1798 darin entdeckt und Tellur [2]) genannt.

H. Vauquelin machte 1797 eine Entdeckung dieser Art, welche, wegen der glänzenden Rolle, welche dieses Metall in der Natur spielt, und wegen seines Nutzens für die Gewerbe, alle andere, so zu sagen, verdunkelt: es ist das Chrom. Sein Oxyd ist von einem schönen Grün und seine Säure von einem schönen Roth; es dient zur Vererzung des rothen Bleis in Sibirien, und als färbendes Princip für den Schmaragd und Rubin.

Man findet es sehr häufig in Verbindung mit Eisen, ja sogar in den Meteorsteinen wird es angetroffen, das Porzellan, für welches es bis hieher noch an einem Grün fehlte, welches das hohe Feuer ausgehalten hätte, erhielt ein solches

---

1) Annales de Chimie, t. IV, p. 162.

2) Annales de Chimie, t. XXV, p. 273; ein Aufsatz, welcher der Akademie zu Berlin den 25. Januar 1798 vorgelesen wurde.

in dem Chromoxyd: es ist in seiner Art eben so schön als das Blau, welches ihm der Kobalt giebt; man bedient sich desselben um vollkommen die Farbe der Schmaragde nachzuahmen; die Chromsäure mit Blau verbunden, giebt ein unveränderliches eben so schönes Roth als der Mennig [1]).

Die beinahe gleichzeitigen Arbeiten der HH. Fourcroy, Vauqelin, Descotils, Wollaston und Smithson-Tennant zogen in den Jahren 1805 und 1806 vier äußerst merkwürdige Metalle ans Tageslicht, die man mit dem rohen Platin vermischt vorfindet. Das eine derselben, das Palladium, gleicht hinsichtlich seines Glanzes seiner Farbe und Dehnbarkeit demselben, ist aber schwerer und weniger veränderlich; ein anderes das Osmium, hat die Eigenheit sich im Wasser aufzulösen, demselben einen starken Geschmack und Geruch mitzutheilen und sich mit ihm in Dunstgestalt zu erheben; das dritte das Iridium ist merkwürdig wegen der lebhaften Farben, die es seinen Auflösungen mittheilt; das vierte endlich, das Rhodium färbt sie alle rosenroth [2]).

Diese fast plötzliche Entdeckung vier metallischer Substanzen in einem Mineral, worin man sie so wenig vermuthete, und worin sie sieben andere schon bekannte zu Begleitern haben, läßt uns vermuthen, daß in der Natur noch viele zu unterscheiden übrig sind. Eine große Anzahl physischer Unterschiede der Mineralien erfordern gewissermaßen, um erklärt werden zu können, die Entdeckung neuer Principe) in denselben.

---

1) Annales de Chimie, t. XXV, p. 21, mémoire lu à l'insitut le 11. brumaire an 6.

2) Bulletin de Sciences, floréal et fructidor an 11, germinal et fructidor an 12, vendémiaire 13.

Schon H. Hatchett gewann 1802 aus einem Mineral der vereinigten Staaten, ein besonderes Metall, welches er Columbium nannte. Die HH. Hisinger und Berzelius entdeckten ein anderes, das Cerium in einem schwedischen Mineral [1]) und H. Ekeberg 1801 ein drittes das Tantalum in zwei Mineralien desselben Landes [2]). Indeß haben diese drei Metalle weniger in die Augen springende Eigenschaften als die vorhergehenden und man behauptet, daß das Tantalum nichts weiter sey, als eine Verbindung des Zinns.

Die Anzahl der metallischen Substanzen würde sich demnach heut zu Tage auf 28, oder wenn man das Tantalum davon wegnimmt, auf 27 belaufen.

Neue erdige Elemente (Neue Erden).

Die Anzahl der Erden ist nicht so beträchtlich. Die alten Chemiker des Mittelalters nahmen nur eine Art an, welche sie mit den unbestimmten Namen Erde und caput mortuum bezeichneten.

Erst in der Stahlschen Schule fing man an die Kalk-, Kiesel- und Thonerde zu unterscheiden; welche überdieß von vielen Mineralogen dieser Zeit nur für Modificationen einer gemeinschaftlichen Substanz gehalten wurden.

Black und Margraf fügten durch ihre Arbeiten noch die Magnesia hinzu und Scheele und Gahn den Baryt oder die Schwererde. Auf diese Weise kannte man 1789 fünf Erden.

Auch hier zeigt sich Herr Klaproth wieder als der erste unter denen, die ihre Anzahl vermehrt haben. Er ent-

---

1) Journal de Physique, t. LIV, p. 85, 168, 361.

2) Journal de Physique, t. LV, p. 238 et 281.

deckte 1789 in dem Stein, Jargon de Ceylan [1]) genannt, die Zirconerde und fand dieselbe später auch in einer Abart, Varietät des Hyazinths. H. de Morveau bewieß, daß sie der wesentliche Bestandtheil aller Edelsteine dieses Namens ist [2]).

H. Klaproth unterschied 1793 die Strontianerde, welche man bis auf seine Entdeckung mit dem Baryt verwechselt hatte. Herr Fourcroy hat gezeigt, daß beide im hohen Grade alkalinische Eigenschaften an sich tragen [3]).

Auch H. Vauquelin zeigte sich bald als ein würdiger Nebenbuhler des H. Klaproth in dieser Art von Nachforschungen, indem er 1798 die Glycinerde entdeckte, welche die Basis des Beryll und des Schmaragds ist: ihr Name rührt von dem zuckerartigen Geschmacke der Salze her, die sie mit den Säuren bildet [4]).

Endlich entdeckte noch Herr Gadolin 1794, in einem Steine Schwedens eine besondere Erde, die er Yttria genannt hat

Auf diese Weise besitzt die Chemie heut zu Tage neun deutlich von einander verschiedene Erden, die sich nicht die einen in die andern haben verwandeln lassen, und deren keine in metallischen Zustand hat reducirt werden können, so sehr man sich auch immer darum bemüht hat und trotz der auffallenden Aehnlichkeit des Baryts mit den Oxyden, wir müssen sie also für unsere Instrumente unter die einfachen Substanzen zählen.

---

1) Memoiren der naturforschenden Gesellschaft in Berlin.

2) Annales de Chimie, t. XXI, p. 72.

3) Journal de Physique, t. XLV, p. 56.

4) Analyse de l'aiguemarine, etc., lue à l'institut le 26. pluviose an 6; Annales de Chimie, t. XXVI, p. 155.

Die glückliche Bestimmung der Principe des flüchtigen Kalis von H. Berthollet konnte zu der Hoffnung berechtigen, daß es eben so gut gelingen würde, die beiden fixen (feuerbeständigen) Kalien zu zersetzen, aber alle bis jetzt in dieser Hinsicht gemachten Versuche sind vergeblich gewesen, und man muß auch sie auf der Liste der Elemente lassen [1]).

Eben so mußten die Chemiker durch die Entdeckung des Radicals der Salpetersäure aufgemuntert werden, die der drei übrigen noch nicht zersetzten animalischen Säuren, nehmlich der Fluß-, Borax- und Salz-Säure zu erforschen. Aber sie hatten dabei keinen bessern Erfolg als bei der Analyse der fixen Alkalien; und wenn man diese Säuren nicht auf gleiche Weise unter die Elementarstoffe zählt, so geschieht dieß deswegen, weil die Analogie uns bis jetzt noch nicht zu zweifeln erlaubt hat, daß dieselben, so wie die andern, aus der Verbindung irgend eines Radikals mit dem Sauerstoff gebildet werden.

Neue Säuren.

Glücklicher war man in der Entdeckung neuer Säuren, und schon die Stahlsche Schule hatte deren mehrere erhalten [2]).

Man weiß in der That, daß dem Mittelalter nur die Schwefel-, Salpeter- und Salzsäure bekannt wa-

---

1) Wir haben schon bemerkt, daß die Versuche des H. Davy bei der Herausgabe dieses Werkes noch nicht bekannt waren, übrigens ist man noch im Zweifel, ob das metallähnliche Product, welches sie geben, von der Zersetzung der Alkalien, oder von ihrer Verbindung mit der Kohle herrührt.

2) Man sehe den vortrefflichen Artikel Acide in der Encyclopédie méthodique, von H. de Morveau; und die denselben Gegenstand betreffenden Capitel in den Systêmes de Chimie von H. Fourcroy und H. Thomson.

ren: die schwefligte Säure wurde von Stahl selbst entdeckt, die Boraxsäure von Homberg; die Phosphorsäure von Marggraf; die Kohlensäure von Black, Cavendish und Bergman; die Flußsäure endlich von Scheele.

Letzterer machte zwei Säuren, mit metallischen Basen, die Molybdän- und Tungsteinsäure bekannt, und erläuterte die Natur der Arseniksäure. Eben dieser Scheele, dessen Entdeckungen für seine Nachfolger so viele andere vorbereitet haben, erzeugte dadurch, daß er die Salzsäure oxydirte, oder wie man sich später ausdrückte, dephlogistisirte, die oxygenirte (oxydirte) Salzsäure, deren erstaunenswürdige Eigenschaften für die Chemiker eine so fruchtbare Quelle neuer Wahrheiten geworden sind, sie gründen sich fast alle auf die Leichtigkeit, mit welcher die Säure ihren überflüssigen Sauerstoff verläßt.

Die Periode, von der wir Rechenschaft zu geben haben, hat blos zwei neue Säuren mit metallischer Basis aufzuweisen; die Chromsäure, welche zu gleicher Zeit mit dem Chrom von H. Vauquelin gefunden wurde, und die Columbium-Säure von H. Hatchett: eine neue unzersetzbare Säure hat man in derselben nicht kennen gelernt; aber die Säuren mit complicirten, doppelten oder dreifachen Basen haben sich um so mehr vervielfältigt, man mag sie nun schon völlig gebildet in den Vegetabilien oder Thieren vorgefunden, oder durch die Oxydirung darin erzeugt haben.

Die Alten besaßen im Grunde fast alle natürliche, thierische und vegetabilische Säuren, als die des Weinessigs, die der Zitronen und des Sauerkleesalzes; aber sie waren noch weit davon entfernt, sie richtig zu unterscheiden, und noch weiter, richtige Vorstellungen über ihre Zusammensetzung zu haben.

Bergman [1]) ließ ihre Theorie einen großen Schritt thun, ja selbst die ganze Chemie der organisirten Körper, indem er die Möglichkeit nachwieß, sie auf künstlichem Wege zu bereiten. Er behandelte den Zucker mit Salpetersäure, und erhielt eine vegetabilische Säure, welche Scheele mit der des Sauerampfers als identisch erkannte. Scheele brachte seiner Seits auch eine neue hervor, indem er er den Milchzucker auf dieselbe Art behandelte; er erhielt so die Milchzucker= und Schleim=Säure. Derselbe Chemiker zeigte auch, wie man die schon seit langer Zeit bekannten [2]) die Benzoe= und Weinsteinsäure rein erhalten kann. Er entdeckte die saure Beschaffenheit des Blasensteins und die des adstringirenden Princips der Galläpfel. Hermbstädt stellte die charakteristischen Merkmale der Aepfelsäure auf, die sich fast in allen rothen Früchten findet, und Herr Vauquelin [3]) zeigte, wie man dieselbe bereiten kann, wenn man die Gummen mit Salpetersäure behandelt. Kosegarten [4]) machte diejenige bekannt, welche man durch die Oxydirung des Kamphers erhält. Georgii und Bergman bestimmten die unterscheidenden Eigenschaften der Zitronensäure. Man ist im allgemeinen zu der Gewißheit gelangt, daß fast alle vegetabische Stoffe, ja selbst die thierischen vermittelst verschiedener Oxydirungsprozesse in Säuren verwandelt werden können, so geben die animalischen Stoffe, mit Salpetersäure behandelt, Säuren, welche der Aepfel= und Sauerkleesäure völlig gleich sind.

---

1) Man sehe im allgemeinen Bergmans physikalische und chemische Werke: es giebt eine französische Uebersetzung von denselben, von Morveau, Dijon, 1780, 2 Vol. 8.

2) S. d. Journal de Physique, 1783, t. 1, pag. 67 et 170.

3) Journal de Physique, t. XXXII, p. 57.

4) Journal de Physique, t. XXXV, p. 291.

Die Säure des Weinessigs vorzüglich bildet sich in allen weinigen der Luft ausgesetzten Stoffen, und bei einer Menge anderer natürlicher oder künstlicher Operationen, deren Wirkungen Herr Fourcroy zuerst richtig auseinandergesetzt hat. Man nahm an, daß sie verschiedener Grade der Oxydation fähig wäre, und gab ihr, nach den Regeln der neuen Namenklatur bald den Namen Essigsäure, bald essigte Säure: Herr Adet hat neuerdings nachgewiesen, daß dieses blos von den verschiedenen Graden der Concentrirung abhängt [1]).

Die Essigsäure, indem sie sich mit verschiedenen Substanzen vermischt, zeigt sich unter verschiedenen Gestalten, daher kam es, daß man sie einigemal für besondere Säuren hielt. So hatten z. B. die, welche man durch die Destillation des Holzes und der Gummen gewinnt, den Namen brenzliche Holz- und brenzliche Schleimsäure erhalten.

Die HH. Fourcroy und Vauquelin zeigten, daß dieselben aus weiter nichts als Essigsäure bestehen, welche durch eine Portion empyreumatisches Oel, welches mit ihr übergeht, in Essigsäure abgeändert wird. Die Säure, welche Herr Scheele in den Molken gefunden zu haben glaubte, ist, wenn man jenen berühmten Chemikern folgt, auch weiter nichts als Essigsäure mit dem käsigen Bestandtheile der Milch vermischt [2]).

Eben so glaubte man durch die Destillation des Talges eine besondere Säure zu erhalten. Herr Thenard hat gezeigt, daß diese Essigsäure mit Fett vermischt ist [3]).

---

1) Annales de Chimie, t. XXVI, p. 299; lu à l'Institut le 11 thermidor an 6.

2) Bulletin des Sciences, vendémiaire an 9.

3) Ibid., prairial an 9.

Es giebt auch Verbindungen zweier Säuern, die man für einfach hielt, deren Bestandtheile aber durch neuere Nachforschungen ausgemittelt worden sind.

So ist die Ameisensäure z. B., wie die Herren Fourcroy und Vauquelin gefunden haben, weiter nichts als eine Mischung von Phosphor-, Aepfel- und Essigsäure [1]). Diese Chemiker vermuthen, daß es sich eben so mit der der Seidenwürmer verhält.

Es bleibt also von den früherhin angenommenen animalischen Säuren weiter keine übrig als die Blasensteinsäure, welcher Herr Fourcroy den Namen urique gegeben hat, und die Blausäure, die auf künstlichem Wege bereitet wird, und sowohl für die Chemie äußerst nützlich ist, weil man bei ihren Analysen vermittelst derselben die kleinsten Eisentheilchen entdeckt, als auch für die Gewerbe, indem sie ein Bestandtheil des Berliner Blaus ist. Scheele war auch hier wieder derjenige, der zuerst ihre saure Beschaffenheit entdeckte. Man hat sie vollkommen gebildet in den bittern Mandeln gefunden, und Herrn Berthollet gelang es, sie zu überoxydiren. In diesem letzten Zustande ist sie flüchtiger und färbt das Eisen grün. Die gegenwärtige Periode aber hat uns mit sechs neuen Säuren mit zusammengesetzter Basis bekannt gemacht, deren vier aus organisirten Körpern gewonnen, die beiden andern aber auf synthetischem Wege künstlich bereitet werden.

Die natürlichen sind 1) die, welche Herr Klaproth aus dem Honigstein [2]) gewonnen hat, er fand sie darin mit Alaun und Kohle verbunden; 2) die, welche derselbe Chemiker in dem Safte des weißen Maulbeerbaums entdeckt

1) Annales du Museum d'histoire naturelle, t. 1, p. 333.

2) Journal de Physique, novembre 1791.

hat; 3) die von Herrn Deschamps aus der China erhaltene; und 4) endlich die, welche die Herren Vauquelin und Buniva in dem Schafwasser der Kühe entdeckt haben.

Von den beiden künstlichen ist die eine (die Korksäure) durch die Behandlung der Korkbaumrinde mit Salpetersäure bereitet worden. Herr Brugnatelli war ihr Entdecker. Herr Bouillon-Lagrange hat ihre Verbindungen zu erforschen gesucht.

Die andere entsteht durch die Destillation des Talgs. Herr Thenard, welcher die Existenz der alten Fettsäure widerlegt hatte, trug den Namen auf die von ihm entdeckte über, deren Existenz gegründet ist.

Man darf in allen diesen Entdeckungen nicht blos den Besitz einiger Principe mehr oder weniger vor Augen haben: es giebt keine unter diesen Substanzen, woraus die Chemie bei ihren Analysen, indem sie sie als Reagentien benutzt, nicht einigen Vortheil ziehen könnte. So verräth die Gallussäure die Metalle; die Sauerkleesäure den Kalk; die Bernsteinsäure trennt das Eisen vom Manganesium u. s. w. Als constitutive Theile der Körper ist ihre Kenntniß in der Naturgeschichte unerläßlich; endlich gewähren sie auch den nützlichen Gewerben Vortheile. Aber der unmittelbarste theoretische Nutzen dieser Reihe chemischer Principe besteht darin, daß sie uns ausgebreitetere Vorstellungen über die Menge der möglichen Verbindungen geben.

Es läßt sich in der That leicht begreifen, daß die brennbaren nicht metallischen Körper, die 28 Metalle, ihre Oxyde von verschiednen Graden, die 9 Erden, die 3 Alkalien, und die Säuren jeder Art, nur je zwei zu zwei mit einander vereint, schon mehrere Hunderte, ja mehrere Tausende von Verbindungen geben würden, von denen eine große Anzahl wirk-

lich in der Natur existirt, und eine andere noch beträchtlichere künstlich bewirkt werden kann.

Sie sind eben so viele Gegenstände der tiefern Untersuchung für die Chemiker; mehrere waren schon seit langer Zeit bekannt; andere sind nur erst in der gegenwärtigen Periode gehörig beobachtet worden, und viele müssen noch einer Prüfung unterworfen werden.

Eine Auseinandersetzung dessen, was in dieser Hinsicht seit 1789 gethan worden ist, würde in's Unendliche gehen; wir wollen uns daher auf die nützlichsten, und auf die, ein allgemeines Licht verbreitenden, Resultate beschränken. Die bloße Bestimmung der respectiven Quantitäten der Säure und der Basis in den verschiedenen Salzen ist der Gegenstand sehr langer Untersuchungen gewesen, weil sich dieselbe mit der Bestimmung der Portion Wasser, welche bei den liquiden Säuren bald größer bald kleiner ist, und jener anderen Portion, welche nothwendiger Weise in alle salinische Crystalle eingeht, complicirt.

Kirwan hat sich vorzüglich damit beschäftigt [1]). Die Herren Buchholz, Wenzel und Vauquelin haben seinen Untersuchungen Vieles hinzugefügt: aber es fehlt den Resultaten dieser Chemiker noch an Uebereinstimmung.

Eine der nützlichsten ihrer Entdeckungen dieser Art war die der Bestandtheile des Alauns. Die Herren Vauquelin, Chaptal und Descroisilles haben fast gleich-

1) De la force des acides et de la proportion des substances qui composent les sels neutres; ouvrage traduit de l'anglois de M. Kirwan, par Madame L. Man s. auch über alle Salze, das Système des connoissances chimiques de M. Fourcroy u. die Chemie v. H. Thomson.

zeitig gefunden, daß die Potasche zur Bildung dieses Salzes erforderlich ist [1]).

Herr Vauquelin insbesondere, hat eine andere nicht weniger interessante Entdeckung gemacht; nehmlich daß zwischen dem römischen Alaun und dem gewöhnlichen kein anderer Unterschied stattfindet, als die Beimischung von etwas mehr Eisen in letzterem.

Man hat von dieser Entdeckung im Großen beim Färben Gebrauch gemacht, und Frankreich ist dadurch von einem beträchtlichen Impost befreit worden, den es an's Ausland entrichtete.

Der Alaun ist also ein dreifaches Salz, weil er eine doppelte Basis hat. Die Chemie besitzt noch einige andere dergleichen, unter ihnen muß man verschiedene Salze berücksichtigen, deren Basis das Ammonium und die Magnesia bilden. Herr Fourcroy hat sich viel mit ihnen beschäftigt [2]).

Die Schwierigkeit solcher Analysen vermehrt sich noch, wenn sie metallische Salze betreffen, und man zu bestimmen hat, in welchem Grade der Oxydirung das Metall mit der Säure verbunden ist.

Unter den Forschungen dieser Art, verdient vorzüglich die Geschichte der Merkurialsalze Erwähnung, welche H. Fourcroy 1791 angefangen und mit Herrn Thenard 1804 fast gänzlich vollendet hat [3]). Herr Proust, ein französischer Chemiker, der sich in Spanien niedergelassen, hat ähnliche Arbeiten über die Eisen- und Kupfer-Salze geliefert,

1) Annales de Chimie, t. XXVII, p. 258. t. L., p. 154.

2) Annales de Chimie, t. IV, p. 210.

3) Ibid., t. X, p. 293, t. XIV, p. 34; Bulletin des sciences, brumaire an 11.

vorzüglich über die schwefelsauren in verschiedenem Grade der Oxydirung [1]).

Herr Thenard hat sich ebenfalls mit den schwefelsauren Verbindungen des Eisens beschäftigt [2]).

Herr Chenevix hat die Arseniksauren Verbindungen des Kupfers und Bleis, so wie auch die Verbindungen der Salzsäure mit dem Silber untersucht, und das überoxygenirtsalzsaure Silber entdeckt [3]). Die Verbindungen der Salzsäure mit dem Silber sind auch von den Herren Proust und Klaproth untersucht worden.

Unter den neuerdings bekannt gewordenen metallischen Salzen aber muß man vor allen andern den phosphorsauren Kobalt unterscheiden, dessen Bereitung Herr Thenard entdeckt hat, und der mit der reinen Thonerde (Alumine) verbunden, so ziemlich das Ultramarin in der Mahlerei ersetzt [4]).

Die von Herrn Vauquelin entdeckte Verbindung des Bleis mit der Chromsäure, giebt, wie wir schon erwähnt haben, ein helles glänzendes (éclatant) Roth, welches nicht so schwarz wird, wie der Mennig. Man bereitet es jetzt in sehr großer Menge.

Auch die Zersetzung der Salze ist bisweilen von sehr großem Nutzen.

So ist die künstliche Gewinnung der Soda aus dem Seesalz für alle Gewerbe, die sich dieses Alkalis bedienen, von der größten Wichtigkeit, vorzüglich für die Seifensiedereien und Glashütten; nicht weniger wichtig ist sie für die

1) Annales de Chimie, t. XXXII, p. 26.

2) Bulletin des Sciences, thermidor an 12.

3) Journal de Physique, t. LV, p. 85.

4) Bulletin des Sciences, brumaire an 12.

allgemeine Chemie, weil man in ihr die erste Ausnahme von den vormals aufgestellten Verwandtschaftsgesetzen erkannt und weil sie vielleicht bei Herrn Berthollet die meisten der neuen Ideen über diesen Gegenstand veranlaßt hat.

Scheele hat auch hier sowohl für die Kunst als auch für den wissenschaftlichen Theil den ersten Keim gelegt, indem er wahrnahm, daß aus einer Mischung von Seesalz und lebendigem Kalk, die man leicht anfeuchtet und in einen Keller stellt, immerfort kohlensaures Natrum anschießt, obgleich der Kalk an und für sich selbst nicht das Vermögen besitzt, der Salzsäure das Natrum zu entziehen.

Allein die Natur bewirkt diese Zersetzung im Großen in den Pflanzen, an den Seeküsten, auf Gemäuern, in heißen Ländern, und am auffallendsten in den berühmten Natronseen Egyptens, wo sich ihr kein lebendiger, sondern nur kohlensaurer Kalk darbietet. [1]) Diese Anomalien lassen sich allein durch Herrn Berthollets Theorie erklären.

Herr von Morveau hat am meisten dazu beigetragen, diese Beobachtungen zu einer vortheilhaften Einrichtung zu benutzen, welche einen so glücklichen Erfolg gehabt hat, daß, um nichts von dem auf dem Salze haftenden Einfuhrzoll zu sagen, unsere Manufakturen die Soda von Alicante entbehren können.

Die isolirten Oxyde verursachen noch ihre Schwierigkeiten. Die Herren Berthollet, Vater und Sohn, haben gezeigt, daß sie oft etwas Säure an sich reißen, wodurch sie modificiet werden, dahin gehört das weiße Bleioxyd, daß sich blos durch ein wenig Kohlensäure von dem gelben unterscheidet.

1) Journal de Physique, t. L, p. 5.

Andere Veränderungen in der Farbe schreibt H. Proust dem Wasser zu [1]).

Einige unter ihnen verdanken wir dem verschiedenen Verhältnisse, in welchem sie sich mit dem Sauerstoff verbinden, man hat mehrere dieser Art kennen gelernt. Herr Proust hat ein braunes (puce) Bleioxyd, ein gelbes Kupferoxyd, Herr Thenard ein weißes Eisenoxyd, und ein schwarzes und grünes Kobaltoxyd beschrieben [2]).

Das dunkelbraune (puce) Bleioxyd enthält so viel Oxygen, daß es die entzündlichen Körper verbrennt, die man mit ihm zerreibt.

Diese Verschiedenheit im Verhältnisse verändert nicht immer die Farbe. Es giebt drei Antimonial-Oxyde nach Herrn Thenard [3]) und zwei Zinn-Oxyde, nach Pelletier, welche alle gleich weiß sind.

Die Oxyde verbinden sich bisweilen mit den Säuren zu brennbaren nicht metallischen Substanzen.

Pelletier hat gezeigt, daß die Bereitung des Zinns, welche man Mussivgold nennt, eine Verbindung des Oxyds dieses Metalls mit dem Schwefel ist [4]).

Herr Berthollet der Sohn hat sich mit einer interessanten, von Herrn Thomson entdeckten Verbindung dieser Art beschäftigt; wir meinen den Schwefel, verbunden mit Salzsäure und Sauerstoff [5]).

Die Metall-Oxyde bieten wohl keine merkwürdigeren

---

1) Journal de Physique, t, LXV, p. 80.

2) Nouveau Bulletin des Sciences, février 1808.

3) Annales de Chimie, t. XXXII, p. 257.

4) Ibid., t. XIII, p. 280.

5) Société d'Arcueil, t. I, p. 161.

Verbindungen dar, als die gemeiniglich so genannten Knallpulver.

Man kannte ehedem blos das Knallgold, es besteht aus Goldoxyd mit Ammonium vermischt. Herr Berthollet hat uns mit der Theorie desselben bekannt gemacht, und auf ähnliche Art hat er ein Knallsilber bereitet. Heut zu Tage kennt man drei Sorten Knallquecksilber: das eine von Bayen besteht aus rothem Quecksilberoxyd und Schwefel [1]), das zweite von den Herren Fourcroy und Thenard, wird aus demselben Oxyd und Ammonium gebildet, und zwar nach denselben Regeln, wie das Knallgold und Knallsilber; das dritte verdanken wir Herrn Howard, er verband mit dem Quecksilberoxyd Ammonium und einen vegetabilischen Stoff [2]).

Das furchtbarste Knallpulver unter allen ist das von Herrn Chenevix entdeckte, es ist das Resultat einer Vereinigung des Schwefels mit dem überoxygenirt salzsaurem Silber [3]).

Die Herren Fourcroy und Vauquelin haben bemerkt, daß viele überoxygenirt salzsaure Salze, mit einem brennbaren Stoff verbunden, durch einen Schlag detonniren [4]). Das Schießpulver, eine chemische Composition, welche einen so merkwürdigen Einfluß auf die Civilisirung gehabt hat, ist im Grunde nichts als eine den vorhergehenden analoge Verbindung. Die Salpetersäure bindet durch ihr Oxygen so viel Wärmestoff, daß man sie in vieler Hinsicht

1) Opuscules Chimiques de Pierre Bayen; Paris, an 6, 2 Vol. 8.

2) Bulletin de Sciences, brumaire an 10.

3) Journal de Physique, t. LV. p. 85.

4) Annales de Chimie, t. XXI, p. 236.

mit der überoxygenirten Salzsäure vergleichen kann; allein diese bringt viel heftigere Wirkungen hervor: der Versuch ein neues Pulver zu bereiten, in welches man sie auch eingehen lassen wollte, hat eine für mehrere Personen tödtliche Explosion verursacht.

Die verschiedenen brennbaren Substanzen können sich auch, ohne oxydirt zu seyn, und ohne die Dazwischenkunft einer Säure vereinigen: wenn sich weiter nichts als Metalle in der Mischung befinden, so nennt man sie Legirung (alliage), und die Operation, welche sie isolirt Scheidung (départ).

Schon seit langer Zeit hat die Gewinnsucht dieses Verfahren für die kostbaren Metalle vervollkommnet. Die Revolution gab demselben eine besondere Ausdehnung, als man das in den Glocken verbundene Zinn und Kupfer trennen mußte.

Herr Fourcroy gab zuerst das richtige Mittel dazu an [1]), es besteht darin, daß man einen Theil der Legirung oxydirt und mit einer andern nicht oxydirten Portion vermischt; das Kupferoxyd der ersten Portion giebt alle sein Oxygen an das Zinn der andern ab und die Schmelzung liefert das reine Kupfer. Dieses war das Verfahren, welches man mit Hinzufügung von etwas Salz angewendet hat, um die Oxydirung zu erleichtern. Man verlor auf diese Art die Schlacken. Aber die Herren Lecourt und Amfry machten ein Mittel ausfindig, sie zu reduciren und das Zinn durch wiederholtes Rösten davon zu trennen.

Auch brennbare nicht metallische Substanzen können sich mit den Metallen verbinden. Ein wenig Kohle z. B. mit

1) Annales de Chimie, t. IX, p. 365, t. X, p. 155, t. XXII, p. 1.

Eisen verbunden giebt den Stahl, eine für fast alle Gewerbe so nützliche Substanz; ob man ihn gleich schon seit langer Zeit kannte und verfertigte, so ist doch seine wahre Beschaffenheit erst seit Kurzem völlig an's Tageslicht gezogen worden. Bergman hat sie zuerst angezeigt. Die Herren Berthollet, Monge und Vandermonde haben sie bei einer Arbeit, welche zum Modell genommen zu werden verdient [1]) auf's genaueste nachgewiesen.

Herr Vauquelin endlich hat sie durch seine Analysen bestätigt. Der kürzlich verstorbene Clouet hatte ein einfaches Mittel angezeigt, den Gußstahl unmittelbar mit weichem Eisen zu verfertigen [2]), einige Schwierigkeiten bei der Ausführung haben jedoch seine Annahme verzögert; alle dergleichen Hindernisse werden mit der Zeit überstiegen werden, und Frankreich wird bald auch die Art von Industrie ausüben, welche man in England bis jetzt allein behauptet hat.

Wir haben in dieser Klasse von Verbindungen schon eine andere kennen gelernt; viel Kohle und wenig Eisen geben das Wasserblei, oder den Bleistift, gewöhnlich Bleierz genannt.

England allein besaß gutes Bleierz, welches es aus den Eingeweiden der Erde gewann, und die englischen Bleistifte wurden in ganz Europa sehr theuer verkauft. Die Chemie hat uns künstliche zu bereiten gelehrt, die ihnen nichts nachgeben. Die Bleistifte aus der Conté geben den zeichnenden Künsten ein bequemes und wohlfeiles Werkzeug, und unserm Vaterlande einen wichtigen Handelszweig [3]).

---

1) Avis aux ouvriers en fer, publié par ordre du comité de salut au commencement de l'an 2; Annales de Chimie, t. XIX, p. 1.

2) Annales de Chimie, t. XXVIII, p. 19.

3) Annales de Chimie, t. XX, p. 370.

Es ist noch nicht geglückt, irgend eins von den übrigen Metallen mit der Kohle auf eine nützliche Art zu verbinden, ob man gleich die Erfahrung gemacht hat, daß das Zinn bei verschiedenen Operationen etwas davon in sich aufnimmt (absorbe) und dadurch hart und spröde wird [1]).

Was den Phosphor anlangt, so hat ihn Pelletier mit verschiedenen Metallen verbunden, aber ohne ein wichtiges oder nützliches Resultat zu erhalten, blos die Schmelzung kann man auf diese Weise unterstützen, wie dieß vermittelst des Schwefels geschieht [2]).

Die Verbindung des letztern mit den Metallen ist schon seit Jahrtausenden bekannt, und wird sehr häufig in der Natur und in den Gewerben angetroffen; man hat indeß auch in dieser Hinsicht neue und sehr wichtige Beobachtungen gemacht. Der Aethiops und der Zinnober sind Verbindungen des Schwefels mit dem Quecksilber, welche sich nach den Herren Fourcroy und Thenard durch nichts weiter unterscheiden, als durch das Verhältniß des Schwefels. Herr Thenard hat dasselbe hinsichtlich der gelben und rothen Schwefelverbindung des Arseniks bewiesen, welche Auripigment und Realgar heißen; man glaubte vormals, daß das Metall oxydirt sey, und daß das Verhältniß des Oxygens auf die Färbung einen Einfluß habe.

Der Schwefel verbindet sich gleichfalls mit den Alkalien und giebt damit die gewöhnlichen Schwefellebern, eine sehr früh bekannte Bereitung, über die man keine neue Erfahrung besitzt.

---

1) Herr Descotils versichert, daß sich die Kohle mit der Platina vereine und so ein schmelzbares Compositum bilde, welches für Künste und Handwerke von Nutzen seyn könne.

2) Annales de Chimie, t. XIII, p. 101.

Einige brennbare Substanzen lösen sich in Gase auf oder die brennbaren Gase verbinden sich untereinander und mit mehr oder weniger Sauerstoff, auf diese Weise entstehen neue Luftarten, deren Wirkungen interessante Eigenschaften darbieten, deren Analyse aber äußerst schwierig ist, nicht blos deswegen, weil sich die elastischen Flüssigkeiten weniger handhaben lassen, sondern auch, weil uns die physischen Merkmale, welche man von der Farbe, Gestalt und Consistenz entlehnt, bei ihrer Untersuchung verlassen. Man hat sich in der gegenwärtigen Periode sehr viel mit diesem transcendentalen Theil der Chemie beschäftigt.

Der Wasserstoff hat die sonderbare Eigenschaft einige Eisen-, Arsenik- und Zinn-Theilchen aufzulösen und sie im gasförmigen Zustand zu erhalten, man wußte dieß von den beiden ersten schon seit langer Zeit. Herr Vauquelin entdeckte das Nehmliche, hinsichtlich des dritten.

Der Wasserstoff löst auch Schwefel auf und nimmt einen garstigen Geruch nach Excrementen und faulen Eiern an, und in der That erhaliren diese Stoffe jenes Gemisch. Scheele kannte zuerst die Zusammensetzung desselben, Herr Berthollet aber machte eine wichtige Entdeckung, indem er nachwieß, daß es die meisten Eigenschaften der Säuren besitzt, ob es gleich kein Oxygen enthält. Es vereinigt sich in der That mit den Alkalien, Erden und Oxyden; der geschwefelwasserstoffte Baryt crystallisirt wie ein Salz u. s. w. [1]).

Die Verbindung des Phosphors mit dem Wasserstoff ist noch weit unangenehmer; sie verbreitet den Geruch faulender Fische. Herr Gengembre bildete sie zuerst [2]) und zeigte

---

1) Annales de Chimie, t. XXV, p. 233.

2) Journal de Physique, 1785, t. II, p. 276.

zugleich, daß, wenn man diese beiden Gase aus den Schwefel- oder Phosphoralkalien erhält, der Wasserstoff vom Wasser herrührt, dessen Sauerstoff mit einem andern Theil Schwefel oder Phosphor, die Schwefel- oder Phosphor-Säure bilden hilft.

Die Schwefel-Alkalien, Schwefellebern, wenn sie hinlänglich trocken sind, geben nach Herrn Fourcroys Versuchen kein Gas, aber wenn sie sich im Wasser auflösen, geschieht dieses immer vermittelst des Wasserstoffs, welcher sich allein und sogleich mit ihnen vereinigt. Ist der Schwefel im reichsten Maaße vorhanden, so erzeugt sich ein dem Oele ähnlicher Körper, welcher ein gewasserstoffter Schwefel ist. Lampadius hat ihn zuerst beobachtet, als er Schwefel mit Kohle behandelte.

Herr Berthollet der Sohn hat nachgewiesen, daß er seine Entstehung dem Wasserstoff verdankt, welcher immer in der Kohle enthalten ist [1]).

Der Phosphorwasserstoff hat keine sauren Eigenschaften und bleibt daher nicht mit dem Wasser und Alkali vereinigt, sondern entweicht in demselben Maaße, als er entsteht.

Herr Fourcroy hat gezeigt, daß der geschwefelte Wasserstoff das beste Mittel unter allen ist, und das Blei, womit man den Wein verfälscht, zu entdecken.

Im allgemeinen muß man ihn, so wie die gewasserstofften Schwefelkalien (Schwefellebern), was die Fällung gewisser Metalle anlangt, unter die empfindlichsten und zartesten Reagentien zählen.

Der Stickstoff löst auch den Phosphor auf und macht ihn zur Verbrennung geneigt. Daher brennt derselbe leichter in der gewöhnlichen Luft als im Sauerstoffgas, ein Um-

---

1) Société d'Arcueil, t. I, p. 304.

stand, den man eine kurze Zeit der neuen Theorie entgegen setzen wollte.

Der Wasserstoff mit Kohle in einem gewissen Verhältniß verbunden, giebt die Base für das Oel ab, und bildet solches in der That, wenn man ihn mit dem oxygenirt salzsaurem Gas vermischt. Dieß ist das von den Herren Bondt, Deyman, Van Troostwyk und Lauwerenburg, Chemikern aus Amsterdam, welche lange Zeit in Gesellschaft gearbeitet haben, entdeckte ölbildende Gas. Sie erhielten es durch die Destillation des Aethers und der Schwefelsäure bei einer schwachen Temperatur.

Bei der Reducirung des Zinkoxyds durch die Kohle sollte man, wie es scheint, weiter nichts erhalten als Kohlensäure: Priestley bemerkte, daß sich im Gegentheil ein brennbares Gas bildet, und wollte diese Beobachtung als Einwurf gegen die neue Theorie der Verbrennung benutzen. Unsere Chemiker haben dieses Gas sorgfältig untersucht: und in der That gefunden, daß es unter die brennbaren gehört; allein durch unermüdete Untersuchungen ist es ihnen gelungen, zu beweisen, daß es aus Sauerstoff mit einem Ueberschuß von Kohle und einer geringen Menge Wasserstoff besteht. Die gewöhnliche Holzkohle enthält immer Wasserstoff genug, um diesem Gas etwas davon abzugeben, welches sich demnach nur hinsichtlich der Verhältnisse von dem Oelbildenden unterscheiden würde. Die Herren Cruikshank, Guyton und Berthollet haben sich vorzüglich mit dieser schwierigen Frage beschäftigt. Austin, Higgins, Henry und andere englische Chemiker haben auch daran gearbeitet. Die Schwierigkeit scheint darin zu liegen, daß sich solche Gase in

1) Annales de Chimie, t. XXI, p. 48. t. XXIII, p. 205.

mehrern Verhältnissen ihrer drei Grundbestandtheile zu einander bilden können [1]), etwas mehr als der fünfte Theil Sauerstoff mit Stickstoff vermischt, bildet den gasförmigen Bestandtheil der Atmosphäre. Vermehrt man den Sauerstoff allmählig und verbindet ihn inniger, so erzeugt sich zuerst das salpetrige Gas, dann die salpetrige und endlich die Salpeter-Säure. Wir haben im Voraus gesehen, daß diese Thatsachen zu den Grundwahrheiten der neuen Chemie gehören. In dem salpetrigen Gas bildet der Sauerstoff beinahe die eine Hälfte, entzieht man ihm denselben durch Eisen oder auf eine andere Weise, so daß er ohngefähr den dritten Theil darin bildet, so wird es in ein wahres Stickstoffoxyd verwandelt, welches ganz sonderbare Eigenschaften zeigt: die Körper brennen darin, während sie im salpetrigen Gas verlöschen, ob dieses gleich mehr Oxygen enthält; es erstickt aber diejenigen, die es einathmen, ob es gleich mehr Sauerstoff enthält, als die gewöhnliche Luft.

Priestley bildete es zuerst und Herr Berthollet zeigte seine Beschaffenheit an, die Herr Davy durch seine Analyse bestätigte, dessen Arbeit in dieser Hinsicht äußerst merkwürdig ist; dasselbe geschah auch von den Herren Fourcroy, Vauquelin und Thenard.

Herr Davy hat einige schnell vorübergehende Erstickungszufälle beobachtet, die dieses Gas herbeigeführt hatte, und die von wohllüstigen Empfindungen begleitet wurden, indeß finden diese nicht immer statt [2]).

Wir werden an einem andern Orte von den Mitteln sprechen, die Menge des getrennten oder mit einem Gas gemisch-

---

1) Bulletin des Sciences, brumaire, ventôse, et fructidor an 10.

2) Bulletin des Sciences, frimaire an 11.

ten Sauerstoffs zu messen, und wie man sich desselben bedient hat, um die Zusammensetzung der Atmosphäre zu bestimmen.

Man sieht aus allen diesen einzelnen Angaben, daß die Schätzung der Menge der gasförmigen Elemente die schwerste Aufgabe für die Chemie ist.

Herr Biot hat zu diesem Behuf eine ganz neue Methode erdacht, die sich auf alle durchsichtige Körper anwenden läßt, deren Principe hinsichtlich ihrer Beschaffenheit bekannt sind. Jedes dieser Principe hat seine eigenthümliche Refraction, und zwar immer dieselbe, so lange als sich seine Dichtigkeit nicht verändert, sobald man die Total-Refraction einer Mischung bekannter Principe kennt, kann man ihr Verhältniß berechnen. Man nimmt hierzu Prismen, die mit den zu analysirenden Substanzen angefüllt sind oder daraus bestehen; man mißt nun den Refractions-Winkel mit dem Repetitions-Zirkel, und berücksichtigt dabei den Druck und die Temperatur, und da alle diese Umstände sich mit einer mathematischen Genauigkeit schätzen lassen; so würde diese Analyse alle diejenigen, welche die Chemie durch ihre gewöhnlichen Mittel verschaffen kann, um vieles übertreffen, wenn sie nicht mit dem schwierigen Umstand verbunden wäre, daß die Principe durchaus rein seyn müssen, und wenn nicht die zu große Verdichtung, die ihre Verbindung bisweilen erleidet, die Resultate veränderte.

Die Analyse des Diamanten kommt der der Gasarten ziemlich nahe; sie ist in dieser Periode mehreremale wiederholt worden. Herr v. Morveau konnte bei seiner Verbrennung nichts als Kohlensäure erhalten [1]) und

1) Décade philosophique, et fructidor an 4. Bulletin des Sciences, messidor an 7.

Clouet hat in der That blos vermittelst des Diamanten sehr reinen Stahl verfertigt [1]). Aber warum unterscheidet er sich so sehr von der gewöhnlichen Kohle? Herr v. Morveau ist der Meinung, daß diese schon etwas Sauerstoff enthält. Herr Berthollet schreibt dieses ihrem größern Gehalt an Wasserstoff zu. Herr Biot im Gegentheil, welcher seine dioptrische Analyse auf den Diamant anwendete, und in ihm ein größeres Brechungs-Vermögen fand als dasjenige ist, welches für die Kohle die Analyse derjenigen Substanzen anzeigt, in welche sie eingeht, glaubt, daß der Diamant wenigstens zum vierten Theil aus Wasserstoff bestehen müsse. Indeß haben ganz neue in England angestellte Versuche, wie man uns berichtet, weiter nichts gegeben als Kohlensäure.

Diese Schwierigkeiten bei der Analyse der gasförmigen Substanzen und derjenigen, die sich leicht in solche verwandeln, können uns schon eine Vorstellung von den noch viel größeren Schwierigkeiten geben, auf welche die Chemie stößt, wenn sie es mit der Untersuchung der Produkte organisirter Körper zu thun hat.

Sie bestehen fast ganz aus den Substanzen, von welchen wir so eben handelten, aus Kohle, Wasserstoff, Sauerstoff und mehr oder weniger Stickstoff, dieses sind ihre Grundbestandtheile; ein wenig Erde, einige Atome Schwefel-Phosphor, verschiedene Salze, in sehr geringer Menge, vereinigen sich mit dieser Grundlage.

Alle diese Elemente scheinen in ihren verschiedenen Reactionen immerfort auf einander einzuwirken, sie vereinigen sich, trennen sich, begegnen sich auf tausend verschiedene Arten von neuem; und alle diese Bewegungen entgehen uns

1) Bulletin des Sciences, brumaire an 8.

fast eben so oft im Laboratorium, wo wir uns dieser Producte des Lebens bemeistern zu können glauben, als bei den Lebensverrichtungeu selbst.

Man war anfangs der Meinung diese Principe der organisirten Körper vermittelst des Feuers trennen zu können, aber sie veränderten nur ihre Verwandtschaften, um neue Verbindungen einzugehen: daher jene Phlegmata, jene Oele, jene Salze, aus welchen die alten Chemiker alle Mischungen zusammensetzen wollten.

Bald darauf kam man auf den Gedanken ruhiger wirkende Mittel anzuwenden, und durch Ruhe, einfaches Waschen oder gewisse Auflösungsmittel nicht die Elementar-Bestandtheile der lebenden Körper, sondern die verschiedenen zusammengesetzten Stoffe, die sich in ihnen ganz gebildet vorfinden, oder was man ihre nächsten Bestandtheile nennt, zu erhalten.

Sie bieten eine Menge characteristischer Merkmale, und besondere oder nützliche Eigenschaften dar, und geben eine Art oberflächlicher Analyse; ein jeder von ihnen kann sich seinerseits zersetzen, und giebt dann die allgemeinen oder Elementar-Bestandtheile: Wasserstoff, Kohle und die andern einfachen Substanzen, von denen wir so oft gesprochen haben.

Wahrscheinlich sind es die verschiedenen Verhältnisse dieser einfachen Substanzen, welche die Beschaffenheit und die Eigenschaften der nächsten Bestandtheile bestimmen. Aber wir sind noch weit davon entfernt, das, was wir hier voraussetzen, beweisen zu können: die Analyse dieser Principe ist noch zu unvollkommen; und wir mögen immerhin die daraus erhaltenen Urstoffe wieder vereinigen, so bringen wir sie doch nicht wieder hervor. Vielleicht lassen wir uns eine Menge

unwägbare und nicht fest zu haltende Elemente entgehen, die zu ihrer Bildung erforderlich sind.

Wir müssen daher, in der Erwartung einer vollkommnern Analyse, die nächsten Bestandtheile sammeln und genau characterisiren; mehrere unter ihnen sind übrigens von der größten Wichtigkeit für die Erklärung der Lebensverrichtungen und der Gewerbe.

Boerhaafe hat uns schöne Beispiele solcher Untersuchungen gegeben: seine Methode ist von Rouelle in Frankreich, und von Scheele in Schweden mit Erfolg angewendet und vervollkommnet worden; und in dieser letztern Periode hat die Bestimmung der unmittelbaren Bestandtheile der Vegetabilien und Thiere nicht weniger zum Ruhm der französischen Chemiker beigetragen, als jene allgemeinen Entdeckungen, von denen wir bisher gesprochen haben.

Schon die Stahlsche Schule, und vorzüglich die Boerhaaffche und Rouellesche hatten in den Vegetabilien Gummen oder Schleime, Harze, Extracte, fixe und flüchtige Oele entdeckt. Man besaß und unterschied durch bestimmte Merkmale, wie wir dieß weiter oben gesehen haben, verschiedene vegetabilische Säuren: der Zucker, das Stärkemehl, der Kampfer und der Balsam, die verschiedenen färbenden Stoffe waren bekannt und wurden angewendet, ob man gleich noch keine durchaus richtige Vorstellungen von ihrer innern Beschaffenheit hatte. Wenigere Fortschritte waren hinsichtlich der thierischen Produkte gemacht worden, und obgleich die Anatomen die flüssigen und festen Theile beschrieben hatten, ob man gleich zum Theil schon wußte, wie sich die ersteren durch Ruhe in einfachere Flüssigkeiten zersetzen, z. B. das Blut, welches sich alsbald in Serum, Blutkuchen und färbenden Stoff absondert; oder die Milch, welche Rahm, Butter, Käse, Molken u. s. w. giebt, so hatte man doch noch nichts

zuverlässiges über die Classificirung und Charactere der meisten dieser unmittelbaren Principe.

Neu entdeckte Producte.

Vor allen andern verdient Herr Fourcroy hier genannt zu werden [1]); er unterschied zuerst richtig die drei Hauptprincipe der festen thierischen Theile, die man auch auf verschiedenartige Weise verbunden in den meisten Flüssigkeiten desselben Reichs wieder findet; nehmlich die Gelatine, welche in siedendem Wasser aufgelöst, die Fleischbrühe und den Tischlerleim giebt und die Base der Knochen, Membranen und überhaupt alle weißen Parthieen bildet; den Faserstoff, fibrine, der sich in dem Blutkuchen ablagert, und das wesentliche Zellgewebe des Fleisches bildet; in ihm findet, während des Lebens die Muskelzusammenziehung statt; den Eiweißstoff, welcher im siedenden Wasser gerinnt und das Weiße der Eier bildet. In dem Urin entdeckte er ein ganz besonderes Princip, welches er Harnstoff genannt hat [2]), ein im höchsten Grade animalisirter Stoff, der die Fähigkeit besitzt, sich fast ganz und gar in kohlensaures Ammonium zu verwandeln, dessen Ausscheidung für die Erhaltung der thierischen Mischung durchaus unerläßlich ist.

Eben so hat auch Herr Fourcroy zuerst wahrgenommen, daß sich der Eiweißstoff in größerer oder geringerer Menge in vielen Vegetabilien vorfindet [3]).

Dieß ist indeß nicht das einzige Band, welches die beiden Reiche mit einander verknüpft. Das von Herrn Be-

1) Man sehe Band VII, VIII, IX et X, Système des connoissances chimiques de M. Fourcroy.

2) Systèmes de connoissances chimiques, t. X, p. 153.

3) Annales de Chimie, t. III, p. 252.

chari im Weitzenmehl entdeckte Gluten hat große Aehnlichkeit mit dem Eiweißstoff und besitzt im allgemeinen alle characteristische Merkmale der den Thieren eigenthümlichen Bestandtheile.

Es sind gewiß noch viele dieser Bestandtheile in den organisirten Körpern zu entdecken übrig, und jeder Tag zieht in der That neue an's Licht.

Herr Thenard hat in der Galle einen zuckerartigen Stoff entdeckt, den er Picromel nennt [1]) und im Fleische ein riechendes Princip, welches der Fleischbrühe ihren angenehmen Geschmack ertheilt, dieß nennt er Osmazome. Eben so hat das Fleisch Herrn Welther einen bitteren Stoff gegeben, einen diesem analogen hat Herr Fourcroy nicht nur in dem Fleische, sondern auch im Indigo und in andern vegetabilischen Substanzen wiedergefunden und besser bestimmt: er besitzt die besondere Eigenschaft unter Verpuffung zu verbrennen [2]).

Das Fettwachs oder der Wallrath ist auch ein besonderes, von Herrn Fourcroy gehörig bestimmtes Princip; man hat dasselbe auch in den Gallensteinen angetroffen: das Gehirn setzt im Alkohol etwas davon ab; gewisse Leichname verwandeln sich fast ganz und gar in dasselbe [3]).

Die Vegetabilien haben keine geringere Menge neuer Principe geliefert.

Die Herren Vauquelin und Robiquet haben ein solches im Safte des Spargels gefunden, welches, ohne et-

1) Bulletin de Sciences, pluviose an 13 Mémoires de la Société d'Arcueil.

2) Bulletin des Sciences, frimaire an 13.

3) Annales de Chimie, t. V, p. 164 et t. VIII, p. 17.

was Salinisches zu enthalten, sich im Wasser auflöst und wie die Salze crystallisirt [1]). Herr Derosne entdeckte ein anderes im Opium, welches vielleicht sein narkotischer Stoff ist; es crystallisirt in weißen glänzenden Blättern. Herr Thenard hat die Merkmale angegeben, wodurch sich die Manna vom Zucker unterscheidet, so wie auch diejenigen, worin die verschiedenen Arten Zucker von einander abweichen.

Unter den, den Vegetabilien eigenthümlichen Principen ist aber wohl keins von größerer Wichtigkeit, als das früherhin, ohne genauere Bestimmung, unter dem Namen adstringirender Stoff bekannte, welches Herr Seguin unter dem Namen Tannin [2]) genauer bestimmt hat. Man gewinnt es aus einer großen Anzahl Pflanzen, vorzüglich aber aus der Eichenrinde durch die Infusion; das Catechu, und Gummi elasticum besteht nach Herrn Davy [3]) fast ganz daraus. Sein vorzüglichstes characteristisches Merkmal besteht darin, daß es mit der thierischen Gallerte eine unauflösliche Verbindung eingeht. Dieser Eigenschaft haben wir das Gerben des Leders zu verdanken; denn die Häute bestehen fast blos aus Gelatine. Herrn Hatchett ist es gelungen, durch die Behandlung der Kohle mit Salpetersäure, eine künstliche Art Gerbestoff zu bilden [4]).

Verwandlung der Producte der einen in die andern.

Im allgemeinen ist es der Chemie gelungen, nach Gefallen eine Menge dieser nächsten Bestandtheile die einen in

1) Ibid., t. LVII, p. 88.
2) Annales de Chimie, t. XX, p. 53.
3) Bulletin des Sciences, floréal an 11.
4) Transact. philos., 1805. Annal. de Chim., t. LVIII, pag. 211 et 225.

die andern zu verwandeln, und es giebt beinahe kein einziges, das nicht aus einer Modification irgend eines andern hervorgehen könnte.

Wir haben schon gesehen, wie man nach Willkühr zum Theil dieselben vegetabilischen und animalischen Säuren bilden kann, welche auch das Resultat der zusammenwirkenden Lebenskräfte sind. Eben so giebt uns die Chemie hinsichtlich der andern Principe viele diesem mehr oder minder ähnliche Beispiele an die Hand.

Die Herren Fourcroy und Vauquelin verwandeln die Muskeln vermittelst der Salpetersäure in Fett; der Indigo giebt ihnen durch dasselbe Verfahren Benzoe und ein Harz, der kein Harz enthaltende Korkbaum liefert dasselbe im Ueberfluß, wenn man ihn mit dieser Säure behandelt. Aller Augenblicke bildet sich Oel, bald durch Verbrennung, bald vermittelst der Säuren. Sogar das Gußeisen giebt dergleichen, wegen seines Kohlengehalts, wenn man es mit Schwefelsäure behandelt, wie dieses Herr Vauquelin gezeigt hat. Derselbe Chemiker hat die Beobachtung gemacht, daß sich bei der Essiggährung des Zwiebelsaftes [1]) eine wirkliche Manna bildet. Endlich kann man fast alle Substanzen künstlich bereiten, selbst den Kampfer, nach der Entdeckung des Herrn Kind, indem man Salzsäure mit Terpentin-Oel verbindet, ja man verkauft sogar schon sehr viel künstlichen Kampfer [2]).

Es läßt sich sehr leicht einsehen, wie sehr diese Metamorphosen gemeiner Stoffe in seltene und kostbare, die Gewerbe befördern und den Preis im Handel verändern können; allein es gehen aus diesen Thatsachen noch viel wichtigere Re-

---

1) Mémoires de l'institut, 1807 deuxième semestre, p. 204.

2) Annales de Chimie, t. LI, p. 270.

sultate hervor, die uns zu einer allgemeinen Theorie der organisirten Körperwelt erheben, und uns das Wesen des Lebens selbst in einer immerwährenden Veränderung der Verhältnisse zwischen den an und für sich wenig zahlreichen Substanzen erblicken lassen. Etwas Sauerstoff oder Stickstoff mehr oder weniger, und wir haben nach dem gegenwärtigen Standpunct der Wissenschaft, die einzige in die Augen fallende Ursache jener unzähligen Producte der organisirten Körper.

Analyse der gemischten Bestandtheile der organisirten Körper.

Die aus diesen Veränderungen hervorgehenden Mischungen, welche wir unter dem Namen nächste Bestandtheile angeführt haben, bilden, durch ihre verschiedenen Vereinigungen, die festen und flüssigen Theile der organisirten Körper; und nur in der Anzahl und dem Verhältniß dieser Stoffe bestehen bis jetzt die Analysen eben dieser festen und flüssigen Theile. Auf diese Art haben die Herren Parmentier und Deyeux das Blut [1]) und die Milch [2]), die Herren Fourcroy und Vauquelin die Milch, die Thränen [3]), den Speichel, den Samen [4]), die Milch der Fische [5]), den Urin; Herr Vauquelin den Saft der Pflanzen [6]) und die Herren Buniva und Vauquelin die Amnios-Flüssigkeit [7])

1) Journal de Physique, t. XL. IV, p. 372 et 454.

2) Ibid., t. XXXVII, p. 46 et 315. Annal. de Chim., t. XXXII, p. 55.

3) Annales de Chimie, t. X, p. 113.

4) Ibid., t. IX, p. 64.

5) Annales du Muséum d'histoire naturelle, t. X, p. 169.

6) Annal. de Chim. t. XXXI, p. 20.

7) Ibid., t. XXXIII, p. 269.

untersucht: ja selbst die Excremente hat Herr Berzelius den Muth gehabt, der genauesten Analyse zu unterwerfen.

Alle diese Untersuchungen haben uns mit neuen und interessanten Thatsachen bekannt gemacht, den färbenden Stoff des Blutes haben die Herren Fourcroy und Vauquelin als phosporsaures Eisen mit einem Ueberschuß an Oxyd erkannt. Die Milch der Fische hat ihnen reinen Phosphor gegeben. Die Soda ist in dem Blute von Fourcroy und im Samen von Vauquelin gefunden worden. Der Blumenstaub der Vegetabilien hat neuerdings den Herren Fourcroy und Vauquelin Bestandtheile gegeben, die denen des Samens auf eine merkwürdige Art analog sind [1]).

Man hat sogar eine vergleichende Analyse dieser Flüssigkeiten in den verschiedenen Thierclassen und in ihren krankhaften Veränderungen angestellt. So hat der Urin der pflanzenfressenden Thiere den HH. Fourcroy und Vauquelin Benzoesäure gegeben, welche bei dem Menschen nur in der Kindheit zu finden ist [2]) u. s. w. Die sogenannte Honigartige Harnruhr bietet eine der außerordentlichsten Veränderungen dar, die eine thierische Flüssigkeit im lebenden Zustande erleiden kann: der Urin, anstatt seiner gewöhnlichen Bestandtheile, enthält weiter nichts als eine Art Zucker und etwas Kochsalz. Cauly hat diese Entdeckung gemacht, welche von den Herren Nicolas und Queudeville in Caen vermittelst der neuen Chemie bestätigt worden ist [3]). Die Herren Thenard und Dupuytren haben die Beobachtung gemacht, daß die-

---

1) Annales du Muséum d'histoire, t. I, p. 417.

2) Mémoires de l'institut; Mathématiques et Physiques, t. II, p. 431.

3) Annales de Chimie, t. XLIV, p. 45. Recherches et expériences medicinales sur le diabètes sucré. Paris, 1 vol. 8.

ser Zucker sich durch mehrere characteristische Merkmale vom Rohrzucker unterscheidet.

Was die festen Theile betrifft, so haben die Herren Fourcroy und Vauquelin die Knochen einer neuen Analyse unterworfen. Außer dem phosphorsauren Kalk, woraus nach Herrn Scheele ihr erdiger Theil besteht, entdeckten sie in denselben phosphorsaure ammoniakalische Kalkerde [1]). Man findet auch flußsauren Kalk darin. Herr Morichini hat letztern zuerst in gewissen Zähnen entdeckt [2]). Herr Berzelius hat diesen Umstand bestätigt, und auf das ganze Knochensystem ausgedehnt.

Die Haare des Kopfes und der übrigen Theile des Körpers sind von Herrn Vauquelin untersucht worden, und haben ihm gegen neun verschiedene Substanzen dargeboten; einen animalischen dem Schleim ähnlichen Stoff, zwei Sorten Oel, Eisen, einige Atome Manganesium-Oxyd, phosphorsauren, und sehr wenig kohlensauren Kalk, eine ziemliche Menge Kieselerde und viel Schwefel [3]).

Die schwarzen Haare enthalten ein Oel dieser Farbe, die rothen ein rothes, und die weißen ein farbloses. Die beiden letztern zeigen immer einen Ueberschuß an Schwefel; und die weißen an phosphorsaurer Magnesie.

Die Hölzer und Rinden, vorzüglich aber die aromatischen in der Arznei gebräuchlichen, lassen sich auf dieselbe Art zersetzen, die schöne Fourcroysche Analyse der China von

---

1) Annales du Muséum d'histoire naturelle, t. VI, p. 397.

2) Annales de Chimie, t. LV, p. 258.

3) Annales de Chimie, t. LVIII, p. 41; et Mémoires de l'Institut, 1806.

St. Domingo hat für diese Art Untersuchungen zum Muster gedient [1]).

Die verschiedenen Excretionen der organisirten Körper, und vorzüglich die vegetabilischen oder animalischen Säfte, deren man sich in der Medicin oder in den Gewerben bedient, sind auch auf diese Art untersucht worden. Wenn auch die nächsten Bestandtheile, die man in ihnen findet, die bisweilen so energische Einwirkung dieser Stoffe auf die thierische Oeconomie nicht vollständig erklären, so dienen sie wenigstens dazu, Analogieen unter ihnen zu begründen, die bei ihrer Anwendung zum Leidfaden dienen können.

Es setzen sich bisweilen in den Flüssigkeiten der organisirten Körper Sedimente verschiedener Art ab, deren Analyse von Wichtigkeit war, weil einige von ihnen sehr schlimme Krankheiten im thierischen Körper verursachen, und weil man, sobald nur einmal ihre Zusammensetzung bekannt war, hoffen durfte, Auflösungsmittel für dieselben zu finden. Ein solches Sediment ist vorzüglich der Blasenstein: worin, wie wir schon gesehen haben, Scheele eine Säure entdeckt hat, nehmlich die Blasensteinsäure, welche Fourcroy nachmals Harnsäure (urique) genannt hat. Diese ist der gewöhnlichste Bestandtheil des Blasensteins; aber man findet auch harnsaures Ammonium, sauerkleesauren Kalk und phosphorsaure ammoniumhaltige Magnesie darin. Diese verschiedenen Salze können ein jedes Blasensteine von besonderer Art bilden; die aus sauerkleesaurem Kalk bestehenden, bekannt unter dem Namen Maulbeersteine, sind die schlimmsten

---

1) Annales de Chimie, t. XIII, p. 113; t. IX, p. 7.

unter allen, wegen ihrer rauhen Oberfläche, welche die Blase zerreißt und unbeschreibliche Schmerzen verursacht.

Diese Entdeckungen sind insgesammt das Resultat einer großen Arbeit der Herren Fourcroy und Vauquelin [1]. Sie haben bei gewissen Herbivoren andere Steine, ganz aus kohlensaurem Kalk bestehend, gefunden; die man bei den Menschen nicht antrifft, dafür findet man bei den Omnivoren oft phosphorsaure Erden und sauerkleesauren Kalk.

Auch in der Gallenblase und in den Gallengängen bilden sich Steine. Die Herren Poulletier, de la Salle und Fourcroy haben Fettwachs und einen harzigen Stoff darin gefunden.

Die Bezoarsteine sind Concremente, die sich in den Eingeweiden erzeugen. Man rühmte sonst in der Medicin, unter dem Namen orientalische Bozoarsteine, die von einigen fremden Thieren, vorzüglich von der wilden Ziege in Persien herrührenden. Die Herren Fourcroy und Vauquelin haben gefunden, daß sie aus einer Art Harz bestehen, welches dieses Thier von außen aufzunehmen scheint [2]. Die gewöhnlichen Bezoarsteine bestehen bald aus phosphorsaurem Kalk, bald aus phosphorsaurer Kalkerde, bald aus Concrementen des harzigen Stoffs der Galle. Die in den Gelenken der Gichtbrüchigen statt findenden Ablagerungen bestehen nach Herrn Tennants Untersuchung aus harnsaurem Natrum.

Auch die Vegetabilien haben ihre Concremente. Eins der sonderbarsten ist das Tabasheer oder Tabachir, das sich in dem Bambus bildet: es besteht in nichts als reiner Kieselerde. Herr Macie war der erste, der diese Behauptung

---

1) Annales de Muséum d'histoire naturelle, t. I et II.

2) Ibid., t. II.

aufstellte [1]), welche nachmals von den Herren Fourcroy und Vauquelin bestätigt worden ist, aber wie kommt die Kieselerde in das Innere des Schilfrohrs, da sie doch unauflöslich ist, und uns überdieß nichts berechtigt, sie als Compositum zu betrachten?

In den Vegetabilien ist sehr viel davon enthalten; und wenn man Stoffe aus dem Pflanzenreiche, die vorher mehrere Male mit Wasser behandelt worden sind, z. B. Papier verbrennt, so zeigt die Asche fast nichts als reine Kieselerde.

Die erwähnten Chemiker schreiben das Aufsteigen der Kieselerde einer außerordentlichen Zartheit ihrer Moleküle und einem schwebenden Zustand derselben zu, der fast einer Auflösung gleicht.

Im allgemeinen hat die Chemie noch nichts entdeckt, was uns durchaus zu der Annahme nöthigte, wie dieß einige Gelehrte früher behaupteten, daß die Erden, Alkalien und Metalle, die sich in den Thieren und Pflanzen vorfinden, ihre Entstehung der Lebensthätigkeit verdanken: im Gegentheil haben die Untersuchungen des Herrn Saussure (Sohn), wenigstens hinsichtlich der meisten dieser Bestandtheile gezeigt, daß die Pflanzen nicht mehr davon enthalten, als was sie von außen haben aufnehmen können [2]); und die Beweggründe für die entgegengesetzte Meinung, die man von der Geologie entlehnen wollte, sind gefallen, da man heut zu Tage alle jene Substanzen in den ältesten Gebirgen entdeckt hat, die nicht die geringste Spur von Vegetabilien verbergen. So enthalten die Granitfelsen nicht nur Kalk, Talkerde, Baryt, sondern in einigen von den Steinen, deren Zusam-

1) Annales de Chimie, t. XI.

2) Recherches sur la végétation, par Théodore de Saussure; Paris, 1804, 1 vol. 8.

menhäufung ihre ungeheuren Massen bildet, findet man sogar fixe Alkalien, der Feldspath z. B. enthält immer Potasche.

Gährung.

So beschaffen sind die Resultate der chemischen Analyse der Lebensproducte, gleich nachdem sie aus dem Körper hervorgegangen sind, allein einige dieser Producte sind fähig immer Bewegungen zu erleiden, wodurch ihre inneren Verhältnisse modificirt, und überdieß neue Producte erzeugt werden: man hat dieses Gährung genannt. Eine solche ereignet sich unvermeidlich in allen aus den lebenden Körpern ausgezogenen Flüssigkeiten und in allen den festen Theilen, die nicht ganz ausgetrocknet sind, oder die, wenn dieß der Fall seyn sollte, Feuchtigkeit von außen in sich aufnehmen. So wie sie dem Strudel des Lebens entzogen und gewissermaßen ohne Vertheidigung der Einwirkung von Luft und Wärme ausgesetzt sind, ändern sich die Verhältnisse ihrer Bestandtheile zu einander und nach längere oder kürzere Zeit dauernden inneren Bewegungen trennen sich diese und zerstreuen sich, um wieder in das Gebiet der rohen Natur zurückzukehren: dem Menschen aber ist es gelungen, sie auf den verschiedenen Stufen dieser nach einander erfolgenden Veränderungen zu ergreifen, und darauf zu erhalten um sie zu seinen verschiedenen Bedürfnissen benutzen zu können.

Unter allen Gährungen ist die sogenannte weinichte die fruchtbarste an nützlichen Producten. Lavoisier hat zuerst gehörig ausgemittelt, was dabei vorgeht. Sie ereignet sich bloß in den zuckerhaltigen, mit Wasser verdünnten Stoffen, der Zucker, als vegetabilisches Oxyd mit zwei Basen enthält eine bestimmte Menge Wasserstoff und Kohle. Das Wesen der weinichten Gährung besteht darin, denselben in zwei Portionen zu theilen, von denen die eine einen großen Theil des

Kohlenstoffs und fast alles Oxygen unter der Gestalt von kohlensaurem Gas an sich reißt, die andere aber besteht vorzüglich aus der noch übrigen Kohle und allem Wasserstoff und ist jene brennbare Flüssigkeit, die man so leicht durch die Destillation in die Höhe treibt, und Alkohol oder Weingeist genannt hat.

Allein jene Theilung würde in dem reinen Zuckerstoff durch ein bloses Zusammentreffen der Luft und einer gelinden Temperatur nicht statt finden können; es bedarf noch eines Agens, um das Gleichgewicht aufzuheben und die Bewegung zu veranlassen; man hat es das Ferment oder die Hefe genannt. Die Herren Fabroni [1]), Thenard [2]) und Seguin haben sich vorzüglich mit der Untersuchung seiner Natur und Wirkungsweise befaßt. Der erste hat die Erfahrung gemacht, daß es ein vegetabilisch-animalisches Princip, und dem Gluten des Weizens ähnlich ist, welcher das Wesen der Hefe bildet; es findet sich in dem Häutchen der Weinbeeren und verbindet sich beim Keltern mit ihrem Safte. Der zweite ist seiner Seits zu einem nur wenig verschiedenen Resultate gekommen, ob er gleich noch einen sehr merklichen Unterschied zwischen der Hefe und dem Gluten findet, und die erstere nicht als einfach gemischt, sondern vielmehr als in dem Moste aufgelöst betrachtet; er hat vorzüglich das sonderbare Merkmal an ihr wahrgenommen, daß sie ihre Eigenschaften durch siedendes Wasser verliert. Der dritte giebt zwar zu, daß es ein dem thierischen analoges Princip ist, aber er hält es vielmehr für Eiweißstoff in einem gewissen Zustand von Auflösbarkeit.

---

1) Arte di far il vino; Fiorenza, 1788,

2) Annales de Chimie, t. XLVIII, p. 294.

Was die Wirkung des Ferments auf die Zuckerflüssigkeit anbelangt, um so große Veränderungen in derselben zu bestimmen, so gründet sie sich, nach Herrn Thenard, auf die große Verwandtschaft dieses Ferments zu dem Sauerstoff.

Es können also blos die Zuckerhaltigen Flüssigkeiten alle mögliche Weine geben; die Getreidekörner werden hierzu durch das Keimen geschickt, wodurch ihr Satzmehl in Zucker verwandelt wird; wenn nicht genug Zucker vorhanden ist, wie z. B. in dem Moste der kalten Länder, so kann man welchen hinzufügen, wie dieses Herr Chaptal vorgeschlagen hat; diejenigen Flüssigkeiten, die von Natur ein vegetabilisch=animalisches Princip enthalten, wie der Traubensaft, welcher den gewöhnlichen Wein giebt, und der Aepfelsaft, der den Aepfelwein giebt, tragen ihre Fermente in sich und gähren von selbst. Denjenigen aber, welche damit nicht versehen sind, muß man es zusetzen.

Bisweilen sind auch die vorläufigen Operationen daran Schuld, daß der Gährungsstoff seine Eigenschaften verliert, weswegen man genöthigt ist, neuen hinzuzufügen; dieß ist der Fall mit der Kochung der ausgewachsenen Gerste, woraus das Bier bereitet wird; dasselbe geschieht mit den Weinen und andern vegetabilischen Säften, die man hat kochen lassen: man wendet sogar die Kochung an, um sie von der Gährung frei zu erhalten.

Da endlich die verschiedenen gährungsfähigen Säfte, unabhängig vom Zucker, eine Menge anderer Ingredienzen enthalten, so darf man sich nicht wundern, daß es so viele verschiedene Weine giebt.

Man sieht leicht ein, daß diese Ideen viel Licht über die Theorie der Weinbildung verbreiten und die Bereitung derselben unendlich erleichtern mußten. Der Beweis hiervon

findet sich auf jeder Seite in dem vortrefflichen Werke des Herrn Chaptal, über die Kunst, Weine zu bereiten [1]).

Die Essiggährung scheint eine blose Fortsetzung der weinichten zu seyn. Wein der Luft ausgesetzt, wird sauer, nicht etwa weil er wieder Sauerstoff aufnähme, sondern weil ihm der in der atmosphärischen Luft enthaltene sicherlich Kohle und sehr wahrscheinlich Wasserstoff entzieht: auf diese Art bilden sich nach Herrn Thenard alle Weinessige; gleich bei der ersten Gährung bilden sie sich, und nur wenige Weine sind davon ausgenommen.

Auf dieses complicirte Spiel der Elemente, welches die Bildung des Alkohols bestimmte, oder wenigstens die gegohrne Flüssigkeit dazu vorbereitete, um vermittelst der Destillation Alkohol zu geben, folgt ein neues noch complicirteres, wenn man den Alkohol mit Säuren behandelt.

Es entstehen hierdurch die verschiedenen Aetherarten, die eine jede den Namen der Säure führen, die sie erzeugt. Der Schwefeläther ist schon seit langer Zeit bekannt und in der Pharmacie angewendet worden; aber nun erst seit wenigen Jahren haben die Herren Fourcroy und Vauquelin, den bei seiner Bereitung statt findenden Vorgang erklärt [2]). Die Gegenwart der Säure und ihr Streben Wasser zu absorbiren, veranlassen die Bestandtheile des Alkohols zu einer wechselseitigen Reaction. Sein Wasser- und Sauerstoff bilden alsbald Wasser, welches die Säure an sich reißt, ohne selbst zersetzt zu werden. Der Aether würde sich also, nach diesen Chemikern nur durch seinen größeren Kohlengehalt von dem Alkohol unterscheiden. Bei noch stärkerer Hitze giebt

1) Traité théorique et practique de la culture de la vigne, avec l'art de faire le vin; Paris, deuxième édition, 1801, 2 vol. 8.

2) Annales de Chimie, t. XXIII, p. 203.

selbst die Säure ihren Sauerstoff her; es steigt zunächst schweflichte Säure auf, und der Aether, indem er sich desoxydirt, giebt eine gelbe Flüssigkeit, welche man Wein-Oel nennt.

Herr Theodor v. Saussure hat in einer Arbeit über die Analyse des Alkohols und Schwefeläthers [1]), die sich durch ihre außerordentliche Genauigkeit und durch die neuen Mittel, womit sie die Chemie bereichert, auszeichnet, mit großer Bestimmtheit die constitutiven Bestandtheile dieser beiden Substanzen mit einander verglichen. Der Aether enthält nur halb so viel Sauerstoff als der Alkohol: die Vermehrung des Verhältnisses des Wasserstoffes war schon von Herrn Berthollet angezeigt worden.

Die Theorie des Salpeteräthers war weit unvollkommener und das, was man in den Apotheken nach Naviers Verfahren dafür nahm, war nicht einmal Salpeteräther. Herr Thenard hat sich auch neuerdings damit beschäftigt, und zwar mit dem besten Erfolg [2]). Die vier Grundbestandtheile, die sich in dem Alkohol und der Säure finden, bilden durch ihre Vereinigung auf zehen, die man von einander trennen kann: der Aether zeigt sich fast ganz in Gasform, und kann nicht anders getrennt erhalten werden, als nachdem er stark erkaltet ist. Weil er in der Ruhe wieder salpetrige Säure bildet, selbst wenn er auf das sorgfältigste davon befreit worden ist, so glaubt Herr Thenard, daß die beiden Principe dieser Säure in derselben mit dem seines Wasserstoffs beraubten, und leicht carbonisirten Alkohol verbunden sind.

---

1) Journal de physique, t. LXIV, p. 316.

2) Société d'Arcueil, t. I; plusieurs Mémoires.

Derselbe Chemiker hat Salzäther bereitet, dieser verwandelt sich noch viel leichter in Gasgestalt als der Salpeteräther; Thenard bewieß, daß alle Bestandtheile des Alkohols und der Säure in denselben eingehen: indeß giebt dieser Aether, nach gehöriger Reinigung, keine Spur von Säure, und läßt sich in den ersten Stunden nicht von den Alkalien zersetzen; wenn man ihn aber verbrennt, so erzeugt sich die Salzsäure augenblicklich wieder. War sie nun darin zersetzt oder blos verhüllt durch die einfache Verbindung mit dem Alkohol? Wäre das erstere der Fall, so würde uns diese Beobachtung auf die Spur des Radikals dieser Säure bringen, ein sehr wünschenswerther Umstand in der neuen Chemie; indeß nähert man sich demselben von allen Seiten so sehr, daß er schwerlich noch lange Zeit verborgen bleiben wird. Herr Gehlen, ein Chemiker in Halle, hatte seinerseits dieselben Eigenschaften in dem Salzäther entdeckt.

Herr Thenard beschäftigte sich hierauf mit dem Essigäther, der nach ihm auch durch die Vereinigung aller Bestandtheile des Alkohols und der Säure ohne Reaction oder Trennung gebildet wird. Demohngeachtet giebt auch er diese Säure bei der Verbrennung zurück, wie dieses Scheele schon beobachtet hatte.

Indeß behauptet Herr Boulay über die aus flüchtigen Säuren gebildeten Aetherarten eine der Thenardschen entgegengesetzte Meinung; er betrachtet sie als neutrale Verbindungen, in welchen der Alkohol die Base abgiebt: aber wie kann der Alkohol die Verwandtschaft der Alkalien übertreffen?

Demselben Chemiker ist es gelungen Phosphoräther zu bereiten, dessen Theorie mit der des gewöhnlichen Aethers übereinkommt.

Die Gährung Stickstoff enthaltender Substanzen ist viel

complicirter, und giebt viel mannigfaltigere Resultate als die Wein- und Essiggährung. Man nennt sie faulige Gährung und auch ihr Entzweck ist vorzüglich die Vertheilung der Grundbestandtheile in zwei flüchtige Substanzen; die Kohlensäure auf der einen, und das Ammoniums auf der andern Seite, letzteres geht, wie wir schon erwähnt haben, aus der Vereinigung des Wasserstoffs mit dem Stickstoff hervor. Zu gleicher Zeit entwickeln sich eine Menge andere mehr oder weniger unangenehme Dünste, welche alle verschiedenartige Verbindungen von Wasserstoff, Kohle, Stickstoff und den übrigen Elementen der faulenden Substanz sind. Allein bevor sie zu ihrer völligen Zersetzung kommen, durchlaufen die stickstoffigen Substanzen eine unzählige Reihe von verschiedenen Graden, auf welchen man sie, je nach der Anwendung, die man davon machen kann, zu erhalten sucht.

Die Erweichung des Fleisches, wodurch es zur Verdauung geschickter wird, ist nichts als ein solcher Grad; drüber hinaus würde es für uns unerträglich seyn, ob es gleich dann gewissen Thieren angenehmer erscheint.

Die Milch, welche zugleich Zucker- und Stickstoffhaltige Substanzen in sich vereint, giebt, vermittelst ihrer verschiedenen Säure, bald Branntwein, bald Käse, und die verschiedenen Veränderungen des letztern sind auch weiter nichts als verschiedene Grade der fauligen Gährung, welche der Mensch zu leiten und zu erhalten versteht. Das Garum der Alten, der Caviar der Russen und verschiedene andere eßbare Dinge befinden sich in demselben Falle.

Man entdeckt von Zeit zu Zeit solche sonderbare Stationen, wo die Fäulniß inne hält, oder Modificationen, welche sie unter gewissen Umständen annimmt: so wird das Muskelfleisch, welches sich, der freien Luft ausgesetzt, unter Verbreitung eines unerträglichen Gestanks, gänzlich auflösen

würde, wenn man es anhäuft, und mit einer feuchten Erde bedeckt, in eine dem Wallrath ähnliche Masse verwandelt.

Diese interessante Beobachtung hat Herr Fourcroy gemacht, als man den Gottesacker des Innocents reinigte, um ihn in einen Marktplatz zu verwandeln. Man sagt, daß die Engländer von dieser Entdeckung Vortheil gezogen hätten, indem sie das Fleisch der Pferde und anderer Thiere, deren man sich nicht zur Nahrung bedient, in eine brennbare Substanz verwandelten.

Unter allen Verfahrungsarten, welche fähig sind, die faulende Gährung aufzuhalten, und ihre unangenehmen Wirkungen zu entfernen, ist, nach der Entdeckung des Herrn Lowitz das beste die Anwendung des Kohlenstaubs [1]), er stellt den guten Geschmack in dem verdorbenen Fleische wieder her; als Filtrum benutzt, giebt er dem Wasser seine Frische und Reinheit wieder, Fische und Wildbret lassen sich in gestoßener Kohle sehr weit verschicken, und die inwendig verkohlten Tonnen erhalten auf der See das süße Wasser länger im guten Zustande als irgend ein anderes Mittel.

---

1) Annales de Chimie, t. XIV, p. 327, t. XVIII, p. 88.

Zweiter Theil.

Naturgeschichte.

Wir haben so eben eine leichte Skitze der Wahrheiten entworfen, welche uns die Erfahrungswissenschaften in dieser Periode hinsichtlich der Eigenschaften der Körper, die sich in unseren Laboratorien isoliren und beherrschen lassen, enthüllt haben. Allein ihre Bemühungen blieben nicht auf diese Untersuchungeh des Studierzimmers beschränkt, nein sie haben sich über ein größeres Feld verbreitet, gewafnet mit jenen zahlreichen Entdeckungen, haben sie die Anwendung derselben auf die verschiedenen, uns umgebenden Erscheinungen gemacht, und über die Naturgeschichte ein Licht verbreitet, wie man es vor einem halben Jahrhundert kaum in der Vermuthung für möglich gehalten hätte.

In der That fängt man an die Naturgeschichte, die den Gegenstand des zweiten Abschnitts dieser Geschichte bilden soll, und von welcher das Publikum und selbst einige Gelehrte, sich noch sehr unbestimmte Vorstellungen machen, für dasjenige zu betrachten, was sie in der That ist, nehmlich für eine Wissenschaft, deren Entzweck es ist, die allgemeinen Gesetze der Mechanik, Physik und Chemie zur Erklärung der besondern Erscheinungen, welche die verschiedenen Naturkörper offenbaren, zu benutzen.

In dieser Bedeutung würde sie auch die Astronomie umfassen; allein diese Wissenschaft, die heut zu Tage durch die blosen Gesetze der Mechanik in ein hinlängliches Licht gestellt, und den strengsten Berechnungen unterworfen worden ist, fällt jetzt ganz und gar in das Gebiet der mathematischen Gesetze zurück, von der sie die schönste, so wie auch die erstaunenswürdigste Anwendung ist.

Das Feld der Naturgeschichte bleibt immer noch zu groß, wenn man es auch auf Gegenstände beschränkt, welche weder eine Berechnung noch genaue Messungen in allen ihren Theilen zulassen.

Die Atmosphäre nebst ihrer Zusammensetzung, die Meteore, das Wasser, seine Bewegung und sein Inhalt; die verschiedenen Mineralien, ihre gegenseitige Stellung zu einander; die äußeren und inneren Formen der Vegetabilien und der Thiere, ihre Eigenschaften, die Bewegungen, welche ihre Lebens-Verrichtungen bilden, ihr wechselseitiger Einfluß, um die Ordnung und Harmonie auf der Oberfläche des Erdballs zu erhalten: das ist es, was der Naturforscher zu erzählen und zu erklären hat. Bestimmt er die Kennzeichen der Mineralien oder analysirt er sie, so heißt er Mineralog, handelt er von ihrer Lage und Bildung, so wird er Geolog, beschreibt und classificirt er die Vegetabilien oder Thiere, so ist er Botaniker oder Zoolog, und wenn er sie zergliedert, heißt er Anatom; er wird Physiolog, wenn er die Erscheinungen des Lebens und ihre Gesetze zu bestimmen sucht.

Allein alle diese Arbeiten, die wegen ihrem ungeheuren Umfang und der Begränztheit des menschlichen Geistes gewöhnlich unter mehrere vertheilt sind, streben nach demselben Ziel und verfolgen denselben Gang, welcher darin besteht, der Chemie und Physik gehörig bestimmte Gegenstände

zur Anwendung zu übergeben, oder genau die Erscheinungen zu umschreiben, welche diesen beiden Wissenschaften noch entgehen, und sie auf einige allgemeine als Principe angenommene Thatsachen, von denen man bei den besondern Erklärungen ausgehen kann, zurückzuführen.

Uebrigens kann schon kein Zweig der Naturgeschichte mehr die andern gänzlich entbehren, am allerwenigsten die beiden obengenannten allgemeinen Wissenschaften. Man würde sich jetzt vergebens bemühen, die Mineralien ohne eine chemische und mechanische Analyse, oder die Thiere ohne Kenntniß ihres innern Baues und der Verrichtungen ihrer Organe, classificiren zu wollen: der Physiolog, welcher bei seinen Betrachtungen die Erscheinungen des Lebens der Pflanzen und sämmtlicher Thiere nicht umfassen wollte, würde sich bald in trügerischen Vermuthungen verlieren, eben so wie er seine Augen dem Lichte verschließen würde, wenn er den Einfluß der physischen Gesetze bei den Verrichtungen des Lebens vernachlässigte.

Der wesentliche Unterschied zwischen den allgemeinen Wissenschaften und der Naturgeschichte beruht also offenbar darauf, daß man bei den erstern, wie wir so eben zu verstehen gaben, nichts untersucht, als die Erscheinungen, deren einzelne Umstände sich insgesammt beherrschen und bestimmen lassen, daß aber bei der letztern die Erscheinungen unter Bedingungen vor sich gehen, die nicht von dem Beobachter abhängen. Für die gewöhnliche Chemie z. B. verfertigen wir unsere Gefäße aus unveränderlichen Stoffen; wir formen, wir krümmen sie, wir richten sie nach unserm Gefallen; wir nehmen nichts dazu als was wir brauchen, um deutliche Vorstellungen von dem Erfolg zu haben. In der thierischen und Pflanzen-Chemie sind die Stoffe unzählbar. Die Chemiker haben uns kaum einige wenige kenntlich gemacht. Die Gefäße zei-

gen eine unendliche Verwickelung; und die Anatomen haben uns kaum einen Theil ihrer Contoure (äußeren Endigungen) beschrieben, ihre Wände reagiren auf ihren Inhalt, und werden ihrer Seits von diesem affizirt, immerfort gelangen Bestandtheile von außen nach innen, und von innen entweichen immerfort andere nach außen. Alle Theile befinden sich in einer beständigen Wirbelbewegung, die eine wesentliche Bedingung oder Erscheinung ist, und die wir nicht lange aufhalten können, ohne sie auf immer zu vernichten, und ohne daß die Elementarstoffe und ihre Mischung sogleich neue Verbindungen bilden; wir können nicht einmal nach Gefallen einen Theil abtrennen, um über seine specielle Bestimmung zu urtheilen: der ganze lebende Körper geht bisweilen durch eine solche Verletzung zu Grunde

Schon die einfachsten Zweige der Naturgeschichte nehmen an diesem verwickelten Zustande und dieser beständigen Bewegung Theil, wodurch die Anwendung der allgemeinen Wissenschaften so sehr erschwert wird.

Naturgeschichte der Atmosphäre.

Die Meteorologie z. B. hat blos die Veränderungen der Atmosphäre zum Gegenstande; und es scheint, daß die sie bildenden Elemente nicht allzu zahlreich sind. Man weiß heut zu Tage sogar durch die Versuche mehrerer Physiker, und vorzüglich der Herren Humboldt, Biot und Gay-Lussac [1]), daß diejenigen ihrer gasförmigen Elemente, die sich auffangen lassen, fast in jeder Höhe, bis zu welcher man sich hat erheben können, gleiche Verhältnisse zeigen, eben so haben die Herren Berthollet, Beddoes u. s. w. dar-

1) Annales du Muséum d'histoire naturelle, t. II, p. 170 et 322.

gethan, daß die entferntesten Länder in dieser Hinsiche nicht auf eine merkliche Art von einander abweichen: aber ihre Masse ist unermeßlich, ihre Beweglichkeite ohne Gränzen; die geringste Veränderung in der Wärme verursacht in ihr Bewegungen; diese verschiedenen Bewegungen durchkreuzen sich und wiederstreben einander auf eine vermittelst der Mathematik nicht zu schätzende Weise.

Das in Dünste sich auflösende Wasser macht den Theil der Luft, der es enthält, leichter. Daher die neuen Bewegungen, welche nach dem Verhältniß, in welchem die beiden wesentlichen Ursachen der Verdunstung, nehmlich die Wärme und die Wasseroberfläche, auf welche sie trifft, mit einander stehen. Zu allen diesen Ursachen kommt endlich noch die Electricität, um die Veränderungen des uns umgebenden Fluidum zu vervielfältigen.

Man sieht sehr leicht, daß diese verschiedenen Triebfedern schon hinreichen, die Anzahl der möglichen Verbindungen fast ins unendliche zu vermehren: und was würden wir dann erst sagen, wenn man dereinst neue Agentien entdecken sollte, wie dieses einige große Physiker schon vermuthen, und wenn die Sonne selbst hinsichtlich der Intensität ihrer Wärme und ihres Lichtes Veränderungen erlitte [1]). Man mag sich also immerhin mehr oder weniger allgemeine, mehr oder weniger unbestimmte Theorieen über die Ursachen der verschiedenen Meteore bilden; der Beweis für die Unvollkommenheit aller dieser Theorieen liegt darin, daß sie uns noch nicht dahin gebracht haben, jene Meteore nur mit einiger Bestimmtheit vorauszusehen.

Die über das Wasser streichende Luft ladet sich mit einer um so reichlichern Menge von Dünsten, je wärmer sie

1) Bibliothèque Britanique.

ist; sie läßt sie wieder fallen, wenn sie erkaltet: daher der Nebel oder Regen. Ist die Erkältung groß genug, so fällt das Wasser als Schnee nieder; friert es erst im Fallen, so verwandelt es sich in Hagel. Das Barometer fällt, wenn ein Theil der Luft feucht wird; es steht also in ziemlich beständigen Verhältnissen mit der künftigen Witterung: der vom Meere wehende Wind führt mehr Feuchtigkeit mit sich; daher ist er auch für jeden Ort ein Wetterprophet. Der Wind selbst hängt zum großen Theil von der Wärme ab, und ist um so regelmäßiger, je beständiger die Umstände sind, welche die Wärme bestimmen. Die warme Luft, welche sich von erhitzten Ebenen erhebt, löst die Wolken wieder auf, die sich auf dieselbe niedersenken, und erhält daselbst das heitere Wetter: die Frische der Berge bewirkt das Gegentheil, und scheint die Wolken anzuziehen. Man weiß dieß alles im Allgemeinen; aber es ist fast auch alles, was man über die einfach wässerigen Meteore weiß. Die übrigen sind noch weit unregelmäßiger, und wir nehmen nicht einmal auf eine allgemeine Weise ihre ursprüngliche Ursache wahr.

Auf diese Art sehen wir uns auf blose historische Beschreibungen, oder höchstens Vermuthungen über die Wasserhosen, Wirbelwinde und Orkane beschränkt, eben so ist dieß mit den meisten Licht-Meteoren der Fall [1]). Aber, was sie gerade zu dieser oder jener Zeit an diesem oder jenem Orte herbeiführt, entgeht uns ganz und gar.

Wir sind indeß den thätigen Männern, welche die Veränderungen der Atmosphäre beobachten, um irgend eine Verbindung zwischen ihnen und den beständigeren Erscheinungen aufzufinden, großen Dank schuldig.

---

1) M. s. d. Mémoire de M. Monge, Annales de Chimie, t. V, p. 1.

Unter diesen Erscheinungen waren die Bewegungen der Gestirne diejenigen, an welche man am natürlichsten denken mußte; und der Mond, weil er uns am nächsten ist, mußte zuerst die Aufmerksamkeit auf sich ziehen. Der große Volkshaufe schreibt seit langer Zeit seinen Phasen einigen Einfluß auf die Witterung zu: Toaldo [1]) und Cotte [2]) haben diese Meinung widerlegt.

Herr de Lamark untersucht seit mehreren Jahren, ob die Stelle des Mondes, seine Entfernung und seine Stellungs-Verhältnisse zur Sonne nicht einen größern Einfluß haben sollten. Die Methode, deren er sich bedient, im Voraus Arten von Calendern zu bilden, kann es nicht fehlen, die Beobachter zu einer sorgfältigen Aufzeichnung dessen, was sich ereignet, aufzumuntern, und nur auf diese Art allein wird man alles dasjenige mit Gewißheit erlangen, dessen Erlangung möglich ist [3]).

Eben so sind wir auch denen keinen geringeren Dank schuldig, welche Instrumente erfinden und ununterbrochen anwenden, die geeignet sind, mit einiger Genauigkeit alle jene Arten von Veränderungen zu messen, und wenigstens eine genaue Geschichte derselben zu liefern [4]).

Das Barometer und Thermometer sind schon längst bekannt; man kennt jetzt durch fast in's Unendliche wiederholte

---

1) Journal de physique, t. XXXIX, p. 43. Essai météorologique, traduit de l'italien de Toaldo, par Daquin; Chambéry, 1784. 4.

2) Ibid., depuis 1787, jusq'à présent. Voyez aussi son Traité et ses Mémoires de Météorologie; Paris, 1774—1788; 3 vol. 4.

3) M. s. d. Annuaires météorologiques de M. de Lamarck.

4) S. über alle diese Arten von Beobachtungen, Grundriß der Atmosphaerologie von Lampadius, Freyberg, 1806; 1 Vol, 3.

Beobachtungen jeden Bezug, worin ihre Bewegungen mit der Witterung, den Tageszeiten, der Breite, der vertikalen Aufsteigung, der Nähe von Gewässern oder Bergen, mit der Lage in offenen oder tief liegenden Gegenden, endlich mit den verschiedenartigen Meteoren stehen.

Mit eben so viel Geduld hat man das atmosphärische Electrometer beobachtet, um die Verhältnisse der natürlichen Electricität zu allen diesen Umständen zu bestimmen, aber ihre plötzlichen Anhäufungen bei Gewittern entgehen jeder Regel.

Selbst das Verhalten des Magnetismus ist in dieser Hinsicht beobachtet worden: die Magnetnadel zeigt tägliche, so wie auch jährliche Abweichungen, ja einige derselben stimmen mit gewissen Meteoren überein. Herrn Cassinis Bemerkungen über diesen Gegenstand sind äußerst schätzbar; man hat aber noch nichts Positives ausfindig gemacht, wodurch die Verbindungen zwischen diesen verschiedenen Erscheinungen erklärt würden.

Man kennt auch jetzt durch sehr genaue Instrumente die Wassermenge, welche in jedem Lande herabfällt, und die welche sich in Dunstgestalt davon erhebt, so wie auch die gewöhnliche Richtung und die Stärke der vorzüglichsten Winde.

Das Hygrometer, welches die Feuchtigkeit der Luft anzeigen soll, war das wichtigste unter allen diesen Instrumenten, weil es in den engsten Verhältnissen mit den Meteoren steht, die uns unter allen am meisten interessiren; Jedermann weiß, wie sehr dieses Instrument die Herren Saussure und Deluc beschäftigt hat. Man nimmt gewöhnlich dazu eine organische Fiber, ein Haar, ein Fädchen Elfenbein, ein Federchen, ein Streifchen Fischbein, oder etwas ähnliches; die Feuchtigkeit verlängert diese Körper, die Trockenheit verkürzt sie: man kann auch Salze anwenden,

welche in der Feuchtigkeit zerfließen, und die wässerigen Theile, die sie in einer gegebenen Zeit angezogen haben, wiegen, allein keins von allen diesen Mitteln giebt die absolute Quantität des Wassers, und ohnerachtet aller Bemühungen der Verbesserer dieser Instrumente, haben sie sich noch nicht vergleichbar machen lassen.

Das Cyanometer soll die Durchsichtigkeit der Luft messen: es besteht in einem in verschiedenen Nüancen blaugefärbten Bande; man vergleicht dieses Blau vermittelst des Auges mit dem Blau des Himmels. Der Erfinder desselben ist Herr Saussure, allein die Anwendung dieses Instrumentes findet nicht häufig statt.

Das Eudiometer, wodurch man die Reinheit der Luft oder die Menge ihres Oxygens bestimmt, wird dagegen täglich gebraucht, nicht nur für die Meteorologie, sondern auch bei allen Operationen, die sich auf die Analyse der Gasarten beziehen. Man kann dazu alle das Oxygen absorbirende Substanzen anwenden; aber es finden große Verschiedenheiten hinsichtlich der Vollkommenheit dieser Absorbirung statt.

Gleich anfangs wurde von Priestley das Salpetergas vorgeschlagen: es bildet die Basis von dem Fontanaschen Eudiometer. Herr Volta bedient sich zu dem seinigen der Verbrennung des Wasserstoffs; Die Herren Achard und Seguin nehmen den Phosphor, dessen Wirkung schnell aber ungestüm ist; Herr Berthollet zieht die Schwefellebern vor, welche am vollkommensten zu absorbiren scheinen, aber langsam wirken; es scheint indeß, daß sich die Physiker an das Voltasche Eudiometer halten, welches überdieß vor allen den Vortheil gewährt, daß es zugleich die Gegenwart und die Menge des Wasserstoffs anzeigt. Durch diese verschiedenen Mittel, und die nach einander folgenden und mühevollen Arbeiten der Herren Cavendish, Beddoes,

Berthollet, Humbold, Gay-Lussac u. s. w. hat man das merkwürdige Resultat erhalten, daß die gasförmige Zusammensetzung der Atmosphäre über den ganzen Erdball hinweg und in jeder Höhe dieselbe ist.

Herr Cavendish hat gezeigt, daß die Gerüche, welche einen so lebhaften Eindruck auf unsere Sinne machen, und die Miasmen, welche auf unsern Organismus so schädlich wirken, sich durch kein chemisches Mittel auffangen lassen, ob es gleich gewiß ist, daß sie durch chemische Mittel zerstört werden. Dieß ist noch einer von den vielen Beweisen, daß eine große Menge Substanzen, bei den Operationen der Natur, ohne unser Wissen mitwirken.

Es ist sehr zu bedauern, daß man nicht zugleich hinlänglich alte und sichere Beobachtungen hat, um zu bestimmen, ob nicht bei allen diesen Veränderungen längere Perioden statt finden als man bis jetzt vermuthet hat. Der Magnetismus ist vielleicht unter allen Erscheinungen diejenige, für welche diese Untersuchung von der größten Wichtigkeit seyn würde.

Die merkwürdigste unter den mit der Atmosphäre in Bezug stehenden Thatsachen, über welche die gegenwärtige Epoche neues Licht verbreitet hat, gehört vielleicht nicht einmal wirklich zu der Classe der Luft-Meteore. Es ist jetzt ziemlich ausgemacht, daß bisweilen Steine aus der Atmosphäre auf die Erde fallen, daß diese Steine, wo sie auch immer niederfallen mögen, einander ähnlich sind, und daß sie keinem von denjenigen gleichen, die unsere Erde, ihrer Natur gemäß, hervorbringt.

Das Alterthum und das Mittelalter war mit diesem Herabfallen von Steinen nicht unbekannt; Plutarch und Albert le Grand suchten dasselbe sogar, und zwar ein jeder nach Art seiner Zeit zu erklären. Herr Chladny,

ein deutscher Physiker, war unter den Neuern der erste, welcher es wagte, die Wirklichkeit desselben zu behaupten. Herr Howard, ein englischer Chemiker, hat die Identität der an sehr verschiedenen Orten niedergefallenen Steine, hinsichtlich ihrer Zusammensetzung nachgewiesen, und so die allgemeine Aufmerksamkeit auf einen so seltsamen Gegenstand gelenkt. Diese Aufmerksamkeit veranlaßte häufigere Beobachtungen. Es sind solche Steine an verschiedenen Orten in Frankreich niedergefallen. Herr Biot hat dem Institut einen sehr ausführlichen Bericht über die zu Aigle im département de l'Orne gefallenen Steine abgestattet. Ein Bericht, der nur von Vortheilen befangenen Menschen noch Zweifel übrig lassen kann [1]).

Eben so hat man dergleichen in den départements de Vaucluse und du Gard gesammelt.

Die von den Herren Fourcroy, Vauquelin, Thenard und Laugier gemachten Analysen haben die Howardsche bestätigt. Herr Laugier insbesondere hat in diesen Steinen zuerst das Vorhandenseyn des Chroms entdeckt [2]).

Woher kommen aber diese Steine? Herr Chladny hält sie für im Raume schwebende Körper, für Arten kleiner Planeten; Herr Delaplace und Herr Poisson haben mathematisch die Möglichkeit nachgewiesen, daß sie aus den Mondvulkanen herabgeschleudert werden. Einige Chemiker und vorzüglich Herr Vauquelin haben ebenfalls gezeigt, daß mehrere Bestandtheile dieser Steine in der Luft schwebend erhalten werden können; allein man begreift nur nicht, wie

---

1) Mémoires de l'Institut, année 1806, p. 224.

2) Annales du Muséum d'histoire naturelle, t. VII, p. 392.

sie sich hinlänglich vereinigen können, um, vor ihrem Herabfallen so beträchtliche Massen zu bilden [1]).

Naturgeschichte des Wassers.

Die Hydrologie oder die Naturgeschichte des Wassers bietet schon etwas leichter Aufzufassendes dar, als die der Atmosphäre. Ueber den Ursprung der Quellen und Flüsse ist nichts weiter zu wünschen übrig; es ist bewiesen, daß der Regen und die übrigen wässerigen Meteore die einzigen Ursachen derselben sind. Die Analyse der verschiedenen Stoffe, die sie aufgelöst enthalten, oder die sich darin niederschlagen, ist mit aller Strenge der neuen Chemie angestellt worden. Vorzüglich ist die der mineralischen Wasser heut zu Tage im Besitz eben so genauer als sinnreicher Methoden. Wegen ihrer Wichtigkeit in der Medizin, war man schon längst darauf bedacht gewesen. Bergman hatte sich mit großem Erfolg damit beschäftigt. Herr Fourcroy hat denselben in seinem Buche über die Analyse des Wassers von Enghien eine neue Vollkommenheit gegeben [2]).

Die Zusammensetzung des Meerwassers, die Stärke seiner salzigen Beschaffenheit, welche nach Süden zu= nach Norden aber abnimmt, sind ebenfalls untersucht worden. Man hat sich sogar mit der Temperatur des Wassers in verschiedenen Tiefen, und der Menge und Beschaffenheit der in ihm enthaltenen Luft beschäftigt. Herrn Pérons Beobachtungen auf den Meeren der heißen Länder, verglichen

---

1) Man kann in der Lithologie atmosphérique de M. Isarn eine Auseinandersetzung der Beobachtungen und die Angabe der Abhandlungen finden, warin sie verzeichnet sind. Paris, 1803. 1 Vol. 8.

2) Un vol. in 8. Paris, 1788.

mit den Forsterschen, nach dem Südpole hin, und denen von Irwing, in der Nähe des Nordpols, scheinen zu beweisen, daß das Wasser im Verhältniß, als man abwärts steigt, an Wärme abnimmt; und Herr Péron ist der Meinung, daß diese Wärme-Verminderung leicht allenthalben bis zum Gefrierpunkte fortschreiten könne. Seine Oberfläche wird von der Sonne erwärmt; es zeigt weniger Veränderungen als die Atmosphäre: in der Nähe der Küsten der heißen Länder ist seine Wärme größer, nach den Polen zu nimmt sie aber ab.

Diese Beobachtungen sind vorzüglich, in Bezug auf die große Frage über die Wärme-Quellen unsers Erdballs interessant, eine Frage, die selbst für alle Zweige der Naturgeschichte von großer Wichtigkeit ist. Zum Theil suchte man diese Quellen vordem in irgend einem Central-Feuer oder in einer andern innern Ursache ähnlicher Art; allein die Vergleichung der Kellerwärme unter verschiedenen Breiten, scheint sich mit allen übrigen Beobachtungen zu vereinigen, um zu beweisen, daß die Sonne allein die Erde erwärmt.

Naturgeschichte der Mineralien.

Kein Theil der Naturgeschichte scheint weniger Schwierigkeiten darzubieten als die Mineralogie, in so fern die Körper, mit deren Untersuchung sie sich befaßt, unbeweglich und durch die Zeit fast unveränderlich, sich leicht sammeln, erhalten und nach Willkühr jeder Art von Versuchen unterwerfen lassen.

Indeß hat sie ihre besonderen Schwierigkeiten, deren größte vielleicht in dem Mangel eines rationellen Princips besteht, um für sie jene erste Eintheilung, die man bei den organisirten Körpern Art (species) nennt, zu begründen.

Für die letzteren giebt die Zeugung jenes Princip ab, aber bei den Mineralien findet dieses nicht statt; in Ermangelung desselben begnügt man sich hier mit einer gewissen Aehnlichkeit in den Eigenschaften. Bis gegen die Mitte des 18. Jahrhunderts berücksichtigte man blos die physischen und äußeren Eigenschaften, die man ziemlich willkührlich für unterscheidende Merkmale nahm. Auch führten alle Bemühungen des Wallerius und selbst des großen Linnäus, der noch die crystallilinische Gestalt zu der bis auf ihn berücksichtigten Eigenschaften fügte, bei dieser Bestimmung der Arten der Mineralien zu nichts Bestimmten. Cronstedt eröffnete eine neue Bahn, indem er zuerst ihre chemische Zusammensetzung als den vorherrschenden Charakter benutzte.

Dieser Idee zufolge waren Cronstedt, Bergman, Kirwan, Klaproth, Vauquelin und andere Chemiker, die ersten, welche einen Theil der schönen Ordnung in die Mineralogie einführten, die wir jetzt in ihr erblicken, und in der That müßte man, wenn die Zusammensetzung die einzige, alle Eigenschaften der Mineralien bedingende Ursache wäre, in so fern sie dieselben hervorbrächte, sie an ihre Spitze stellen; allein es wird gut seyn, sich hier an den Einfluß zu erinnern, welchen nach Herrn Berthollets Theorie vorübergehende Umstände auf die Bildung und die physischen Eigenschaften der zusammengesetzten Körper haben können; er kann von der Art seyn, daß bei gleicher Zusammensetzung, alle merkliche Eigenschaften eine Veränderung erleiden.

Es können und dürfen folglich die physischen gehörig geschätzten Merkmale bei den mineralogischen Bestimmungen nicht ausgeschlossen werden; man darf sie aber nicht ohne Unterschied anwenden. Es giebt einige unter ihnen, die wie z. B. die Farbe und die Durchsichtigkeit, zu veränderlich sind, um einen bedeutenden Rang in dieser Methode einzunehmen;

aber diejenigen, welche sich genau auf die innere Zusammensetzung gründen, als die specifische Schwere, und vorzüglich die Zerklüftung, oder jene Anordnung der Blätten, welche die Gestalt des Kernes und die primitive Molekule bestimmt, sind von einer ganz anderen Wichtigkeit. Sie bleiben im allgemeinen dieselben, so lange die Zusammensetzung keine Aenderung erleidet: und sie würden demnach, wenn man sie einzig und allein in dieser Hinsicht betrachten wollte, schon vortreffliche Kennzeichen abgeben, geeignet, jene Zusammensetzung, sobald diese selbst unbekannt ist, zu vertreten.

Vorzüglich ist die crystallinische Form der Analyse mehrmals vorausgeeilt, und hat in mehreren Fällen eine verschiedene Zusammensetzung voraussehen lassen, wo man dieses nicht vermuthet hätte. Von ihr allein geleitet, sonderte Herr Haüy die verschiedenen Steine von einander ab, die man unter dem Titel Schörl [1]) mit einander verwechselte, so wie auch die, welche man unter dem gemeinschaftlichen Namen Zeolith [2]) begriff. Lange vorher, ehe noch der Strontian für eine besondere Erde erkannt worden war, hatte Herr Haüy bemerkt, daß die aus seiner Verbindung mit der Schwefelsäure gebildeten Crystalle sich von denen des mit derselben Säure verbundenen Baryts unterscheiden [3]).

In andern Fällen ließ die Identität der Form die Identität der Zusammensetzung zwischen Mineralien, die man für verschieden von einander hielt, im Voraus vermuthen. Ein merkwürdiges Beispiel dieser Art zeigt der Beryll und

1) Journal de Physique, t. XXVIII, p. 63. Académie de Sciences 1787, p. 92.

2) Observations sur les Zéolithes. Journal des Mines, brumaire an 4, p. 86.

3) Annales de Chimie, t. XII, p. 1.

Schmaragd. Nur nach diesen wiederholten Untersuchungen überzeugte sich Herr Vauquelin von der chemischen Aehnlichkeit dieser beiden Steine, die die Crystallographie im Voraus ankündigte. Die vermittelst der Crystallographie bewirkten Vereinigungen zwischen dem Zirkon (jargon), dem Hyacinth und dem vorgeblichen Norwegischen Vesuvian (Idocrase), zwischen dem Chrysolith, Apatit und Moroxit, endlich zwischen dem Demant-Spath (Corindon, Corindum) und dem Saphir (Télésie) sind ebenfalls durch die Chemie bestätigt worden, und man darf glauben, daß sie eben so die des Sibirit mit dem Tourmalin und anderen ähnlichen bestätigen wird, welche die Crystallographie schon jetzt voraussieht.

Es hat sich auch getroffen, daß die chemische Analyse dem entgegen, was eine oberflächliche Untersuchung ihrer Form anzeigte, Mineralien einander näherte oder von einander trennte; allein eine neue crystallographische Untersuchung hat bald alles wieder in Uebereinstimmung gebracht, indem sie Verschiedenheiten oder Aehnlichkeiten der Form entdeckte, die früherhin unbemerkt geblieben waren.

Es giebt indeß noch gewisse Mineralien, bei denen sich die beiden Methoden unmöglich mit einander vereinigen lassen. Wir haben schon erwähnt, daß man Mineralien findet, die, ob sie gleich bei der Analyse keine Verschiedenheit zeigen, doch eine verschiedene Form haben: der Arragonit und der Kalkspath geben hiervon das berühmteste Beispiel. Man hat außerdem mehrere andere, oder es findet auch das Gegentheil statt. Eine und dieselbe Form geht durch unmerkliche Nüancen von einer Zusammensetzung in eine andere fast entgegengesetzte über, z. B. das spathische Eisen. Allein man muß bedenken, daß gewisse Mineralien mehr oder weniger von fremden Substanzen durchdrungen werden können, ohne ihre

Gestalt zu verändern. Obgleich diese hinzutretenden Substanzen das Resultat der chemischen Analyse bedeutend verändern, so berechtigen sie doch nicht zur Begründung neuer Arten (species), denn man muß ganz natürlich annehmen, daß die Hauptsubstanz, an dem einen Ende rein und unvermischt, sich allmählig verändert, je mehr sie von der hinzutretenden Substanz durchdrungen ist. Ja diese letztere kann sogar in einigen Fällen die erstere ganz ersetzen, indem sie genau ihr innerstes Gefüge annimmt, wie man dieses in dem in Achat werwandelten Holze sieht, welches noch seine Fasern, seine Mark-Strahlen und seine Luftgefäße zeigt.

Noch muß man in Betracht ziehen, daß unter mehreren Umständen, der gegenwärtige Zustand der Analytik noch nicht vollkommen genug ist, um alle Principe auszumitteln; wir haben frische Beispiele von ganz unvorhergesehenen Entdeckungen über die Zusammensetzung solcher Mineralien, die man auf das genaueste analysirt zu haben glaubte, und nichts steht im Wege, daß sich diese Beispiele nicht wiederholen könnten. So beschaffen sind die wahrscheinlichen Ursachen jenes anscheinenden Widerspruchs zwischen den äußeren und chemischen Merkmalen. Diese Bemerkungen beweisen, wie nothwendig es ist, die Mineralien unter allen Gesichtspuncten, die sie darbieten, mit der größten Sorgfalt zu untersuchen und unaufhörlich die aus diesen verschiedenartigen Untersuchungen hervorgehenden Resultate mit einander zu vergleichen. Dieses geschieht heut zu Tage von allen Seiten mit einem um so größern Eifer, als eine Art von Nebenbuhlerei zwischen den Methoden herrscht, indem jeder Mineralog demjenigen Gesichtspunkte, den er am meisten berücksichtigt, die größere Wichtigkeit zuschreibt; allein man darf in ihren Streitigkeiten, was dieses anlangt, weiter nichts sehen, als Triebfedern zum Wetteifer, welche die Mineralogie nur um

so vollkommner machen werden. Die wahre Philosophie der Wissenschaften erfordert, daß keine Art Beobachtung vernachlässigt werde.

Auf diese Weise untersuchen Herr Werner in Freiberg und seine ganze Schule mit der größten Aufmerksamkeit die Gesammtheit der äußeren Merkmale: und ihre Beobachtungen haben, da sie sehr zarte von andern Mineralogen vernachlässigte Nüancen berücksichtigen, sie oft neue Arten (species) auffinden lassen: bisweilen haben sie aber auch, durch eine zu scrupulöse Unterscheidung unbedeutender Eigenschaften verleitet, blose Varietäten für Arten angesehen. Wir haben im Französischen ein gutes Werk, welches nach Werners Grundsätzen von Herrn Brochant, Minen-Baumeister [1]) abgefaßt worden ist.

Die Herren Haüy, Tonnellier, Gillet, Lelièvre, de Bournon und überhaupt alle die, welche sich der crystallographischen Methode des französischen Mineralogen bedienen, führen, indem sie sich ausschließlicher an diejenigen Eigenschaften halten, die sich am nächsten auf die innere Beschaffenheit gründen, gewöhnlich jene Varietäten auf ihre Arten zurück; auch bestätigen sich ihre Resultate meistentheils durch die Analyse.

Diese krönt das Werk, sobald sie es kann; und sie ist bei den metallischen Verbindungen und den Säure enthaltenden Substanzen bis auf einige Nüancen, welche sich in den Verhältnissen gewisser Arten finden, sehr oft geglückt. Auch hat man dergleichen Mineralien in sehr genau bestimmte

1) Paris, ans 9 et 11, 2 vol. 8. Deutschland hat eine sehr große Anzahl von Werken über den nehmlichen Gegenstand geliefert; dahin gehören die von Karsten, Emmerling, Reuß u. s. w.

Ordnungen, Geschlechter und Arten zusammen stellen, und ihnen eine Nomenklatur geben können, die der der Chemiker analog ist und ihre Zusammensetzung bezeichnet.

Die harten Steine aber, gewöhnlich Kiesel genannt, die Talksteine, so wie der größte Theil von denen, die man in den Felsen vereinigt findet, sind noch bei weitem nicht so gut erforscht. Ihre von verschiedenen Gelehrten angestellten Analysen, gleichen einander nicht; und vorzüglich diese Classe ist es, wo, wie wir schon erwähnt haben, derselbe Chemiker bisweilen bei einer zweiten Analyse ein wichtiges Princip findet, das ihm bei der ersten entgangen war. Auf diese Weise entdeckte Herr Klaproth die Flußsäure in dem Topas, worin er sie anfangs nicht gefunden hatte, auch Herr Vauquelin fand sie darin bei Wiederholung dieses Versuchs, und zwar in einer noch weit größeren Menge [1]).

Bis man daher sichere Methoden für Analysen der Art wird ausgemittelt haben, läßt man diese Steine beisammen, ohne daraus eigentlich sogenannte Geschlechter zu bilden, indem man sie nach ihren wesentlichsten physischen Eigenschaften isolirt und ihnen willkührliche, von einer ihrer Eigenschaften entlehnte Namen beilegt.

Von der Art ist der gegenwärtige Gang der Mineralogie, ein Gang, den man nur erst in der Periode, von welcher wir Rechenschaft ablegen, genommen hat, und durch welchen das Verzeichniß der Mineralien nicht nur besser geordnet, sondern auch außerordentlich bereichert worden ist [2]).

---

1) Annales de Chimie, 1807.

2) M. s. die Aufzählung aller Entdeckungen, mit der Angabe ihrer Urheber und die Schriften, worin sie dieselben aufgezeichnet haben in d. Traité de Mineralogie de M. Haüy, Paris, 1804; 4 Vol.

Hierher mußte man zunächst alle neue metallische, erdige und durch die Chemie entdeckten Elemente, nebst ihren verschiedenen Verbindungen zählen. Da wir aber von diesen schon gesprochen haben, so ist es unnöthig, noch einmal auf denselben Gegenstand zurückzukommen.

Zu diesen hat man ferner eine große Anzahl von Verbindungen gefügt, deren Bestandtheile bekannt waren, aber von denen man früherhin nicht wußte, daß sie sich vereinigt in der Natur vorfinden. So bildet der phosphorsaure Kalk, der als erdiger Bestandtheil der Knochen schon längst bekannt war, in Spanien und Ungarn ganze Gebirge und an vielen Orten isolirte Crystalle. Die Herren Proust, Klaproth und Vauquelin haben ihn kurz nacheinander darin entdeckt. Denselben Kalk fand Herr Selb mit der Arseniksäure zu einem giftigen Stein verbunden.

Unter den Gypsen oder schwefelsauren Kalken hat man einen entdeckt, dem es an Crystallisationswasser fehlt, und der sich durch seine physischen Eigenschaften vom gewöhnlichen Gypse unterscheidet. Der Abbé Poda hatte dieses zuerst entdeckt und Herr Klaproth machte den Anfang zu seiner Analyse, die Herr Vauquelin vollendet hat.

Mit Kohlensäure verbunden bildet der Baryt einen andern giftigen Stein; der Doctor Withering hat ihn in Lancashire in England entdeckt.

Gewisse fast cubische, ziemlich harte Crystalle, in der Umgegend von Lüneburg, sind von den Herren Westrumb und Vauquelin für eine Zusammensetzung aus Magne-

---

8. nebst einem Atlas und den Suplementen, welche Herr Lucas, Sohn, dem von ihm verfertigten Auszuge des obigen Werkes beigefügt hat. Man ziehe auch mehrere Bände d. Journal des Mines zu Rathe.

sia und Boraxsäure erkannt worden. Die Verbindung des Kalks und der Kieselerde mit derselben Säure ist in Norwegen von Herrn Esmark entdeckt und von Herrn Klaproth analysirt worden. In Grönland hat man den Alaun mit der Flußsäure vermengt gefunden. Herr Abildgaard hat uns damit bekannt gemacht.

Unter den metallischen Verbindungen bildet das Kupfer mit der Arseniksäure in England sehr reiche Minen. In den Nassauischen Ländern findet man dasselbe an die Phosphorsäure gebunden.

Herr Lelièvre hat eine kohlensaure Verbindung des Manganesium bekannt gemacht und auf der Insel Elba hat der nehmliche ein Eisenoxyd mit Manganesium-Oxyd, Kieselerde und Kalk vereinigt, entdeckt, und mit dem Namen Yenit bezeichnet.

Mit der Chromsäure bildet das Eisen ein anderes neuerdings in Frankreich von Herrn Pontier entdecktes Mineral, welches das unsern Schmelz- und Farben-Manufacturen so nöthig gewordene Chrom in großer Menge liefert. Ferner hat man noch Verbindungen des Eisens mit dem Titan und mit der Arsenik- und Phosphorsäure entdeckt, die letztere hat Herr Fourcroy analysirt.

Man hat in der Folge mehreren in der That schon seit langer Zeit bekannten Mineralien, deren Zusammensetzung aber noch nicht gehörig erörtert war, im Cataloge ihre richtige Stelle angewiesen. Ja die Chemie hat in dieser Hinsicht die unerwartetsten Resultate gegeben, durch sie hat man ausgemittelt, daß der Demant-Spath (Corindon) und die Telesie (la télésie), welche die Rubine, Saphire und die orientalischen Topase in sich begreift, nichts anders als Crystallisationen ziemlich reiner Thonerde sind; nach Herrn Tennant unterscheidet sich kaum der Schmirgel (émeril) davon.

Der Diaspor (la diaspore), dessen Kenntniß wir Herrn Leliévre verdanken, und den Herr Vauquelin analysirt hat, so wie der von D. Wavel in Devonshire entdeckte, und von Herrn Davy analysirte Wavellit sind von den vorhergehenden sehr verschiedene Steine, indeß enthalten sie nichts weiter als Thonerde und Wasser, überhaupt hat man in dieser Periode das Wasser als ein, auf die Zusammensetzung der Mineralien oft sehr einflußreiches Princip erkannt. Der Spinell oder octaedrische Rubin ist nichts weiter als Alaunerde mit etwas Magnesie verbundene, und durch die Chromsäure gefärbte Thonerde. Der Schmaragd und Beryll zeichnen sich durch die Gegenwart von Glycine aus; die sächsischen und Brasilianischen Topase enthalten Flußsäure. Das Antimonium hat man als einen Bestandtheil des rothen Silbers erkannt.

Der Nickel ist, wie man gefunden hat, das färbende Princip des grünen Quarz und des Schmaragdits; das Chrom das des Schmaragds und der meisten Serpertinsteine.

Die Herren Klaproth und Vauquelin haben die meisten dieser wichtigen Entdeckungen gemacht [1]).

Endlich hat man die Kennzeichen mehrerer Mineralien bestimmt, deren physische Eigenschaften oder die Gegenwart irgend eines besondern Bestandtheils eine Trennung fordern, ob sie gleich unter diejenigen gehören, deren chemische Analyse noch nicht völlig befriedigt. Wir wollen nur eine kleine Anzahl derselben anführen: der Euclas, den Dombey aus

---

1) Die verschiedenen analytischen Aufsätze von Herrn Vauquelin findet man in dem Journal des Mines und den Annales de Chimie. Die von Herrn Klaproth sind in Deutschland zusammen herausgegeben worden; 1807; 4 Bd. 8. Herr Tassaert hat eine französische Uebersetzung derselben angefangen; Paris, 1807. 8.

Peru gebracht hat, ist ein dem Schmaragd in Farbe und Zusammensetzung analoger Edelstein, der aber zu spröde ist, um geschnitten werden zu können. Der Gadolinit findet sich in gewissen Felsen Schwedens; er ist derselbe, den die neue Erde, Yttria genannt, gegeben hat u. s. w.

Durch diese kurz auf einander folgenden Bereicherungen ist die Zahl der Arten (species), deren Cronstedt und Bergman nicht mehr als Hundert zählten, auf ungefähr hundert und sechzig vermehrt worden, ohne die unzähligen Varietäten, Mischungen und noch unbestimmten Arten zu erwähnen: hier aber sind die Varietäten oft von einer großen Wichtigkeit, weswegen man genöthigt ist, sie alle im Catalog aufzuzählen; denn sie gerade sind es, die den Nutzen der steinigen Substanzen bestimmen. Die Kreide, die Bausteine, die verschiedenen Marmorarten, der Alabaster, die Kalkspathe z. B. sind weiter nichts als Varietäten des Kohlensauren Kalks, und zu wie vielen verschiedenen Zwecken eignet sich nicht ausschließlich eine jede dieser Varietäten.

Eben so nothwendig muß man verstehen, diese verschiedenen Mischungen in Classen zu ordnen und ihre Kennzeichen und Eigenschaften zu bestimmen Hierdurch erfahren wir, daß dieser oder jener Thon blos zum märgeln gut ist, daß ein anderer sich zu Backsteinen oder gewöhnlichen irdenen Töpferwaaren eignet, während eine andere reinere Sorte das schönste Porzellain giebt. Wer ohne Unterschied die verschiedenen Spielarten des Schiefers anwenden wollte, würde sich großen Mißgriffen aussetzen. Sie müssen daher in den Büchern alle genau bestimmt werden.

Die Verschiedenheiten der Form, sind ihrerseits in wissenschaftlicher Hinsicht sehr wichtig: es liegt etwas wunderbares, in dieser ungeheuren Menge von Verbindungen, von

welchen alle jene mit so vieler Symetrie geordnete Flächen (Facettes) herrühren.

Herr Haüy hat folglich durch die Aufzählung aller dieser Verschiedenheiten und ihre nach den Gesetzen seiner Theorie angestellten Analyse der Naturphilosophie einen wesentlichen Dienst geleistet. Er hat auf diese Weise der Mineralogie einen ganz neuen Character gegeben, wodurch sie um vieles der Genauigkeit der mathematischen Wissenschaften genähert worden ist.

Das ist es, was man vorzüglich in seiner großen Abhandlung über diese Wissenschaft bewundert, ein großartiges Denkmal der im letzten Zeitabschnitt gemachten Fortschritte, zu welchen der Verfasser mehr als jeder andere beigetragen hat [1]). Das von Herrn Brongniart auf Befehl der Regierung zum Gebrauch der Lyceen abgefaßte Werk hat seinerseits die Aufmerksamkeit mehr auf die nicht crystallinischen Varietäten gelenkt, von denen man Gebrauch macht, und in dieser Hinsicht ist es eben so nützlich für die Gewerbe, als für den öffentlichen Unterricht [2]).

Geologie.

Allein die Gestaltung und Anordnung dieses großen Catalogs der Mineralien, ja selbst die vollkommenste Auseinandersetzung der Eigenschaften eines jeden derselben ist nur ein Theil ihrer Geschichte: die Kenntniß ihrer respectiven Lagerung und ihre Vertheilungen in den Schichten des Erdballs, durch die wir dringen können, muß noch hinzufügt werden.

---

1) Paris, 1800; 4 vol. 8. et un atlas.

2) Traité élémentaire de Minéralogie; Paris, 1807; 2 vol. 8.

Dieses ist der Gegenstand der positiven Geologie und der physikalischen Geographie. Letztere ist eine Art besondrer Geologie, die Basis der allgemeinen Geologie. In ihr untersucht man gründlich den mineralischen Bau eines bestimmten Landes und die Beschaffenheit der Steine oder der andern Mineralien, die seine Gebirge, Hügel und Ebenen bilden, so wie auch ihre Stellung zu einander, sie ist so zu sagen eine ganz neue Wissenschaft. Pallas hat uns viele Beispiele davon für Rußland gegeben [1]), eben so Saussure für die Alpen [2]) und Herr Deluc für gewisse Gegenden von Holland und Westphalen [3]). Die Wernersche Schule hat in der nehmlichen Hinsicht die schönsten Nachforschungen in Sachsen und mehrern andern Gegenden Deutschlands und der benachbarten Länder angestellt [4]).

Die Grubenbezirke sind, wie man dies erwarten durfte, mit noch größerer Sorgfalt untersucht worden, als die anderen, das unmittelbare Interesse erforderte dieß; und die Sächsischen und Ungarischen, wo die Kunst des Bergbaues

---

1) In seinen Beobachtungen, über die Bildung der Gebirge, Académie de Petersbourg, 1767, und in seinen Reisen.

2) Voyages dans les Alpes; Neufchatel, 1779—96; 4 vol. 4.

3) Lettres à la reine d'Angleterre sur l'histoire de la terre et de l'homme; la Haye, 1768; 6 vol. 8.

4) Die besondern geologischen, aus der Wernerschen Schule hervorgegangenen Werke sind eben so zahlreich als wichtig: ihre Aufzählung, so wie auch die vollständigste Auseinandersetzung der in ihnen enthaltenen Resultate, die bis jetzt erhalten worden sind, findet man in Reuß Geognosie; Leipzig, 1805; 2 Vol. 8. Darunter zeichnen sich die von Buch, Sturl, Leonhard, Lazius, Noze, Voigt, Freisleben, Wrede u. s. w. aus. Es ist wohl nicht nöthig, den berühmtesten Schüler Werners, den großen und muthigen Humboldt zu erwähnen. Es ist zweckmäßig, auch die älteren Werke von Charpentier, Born u. s. w. zu Rathe zu ziehen.

seit undenklichen Zeiten ausgeübt worden ist, haben die vortrefflichsten Geschichtsschreiber gefunden.

Die physikalische Geographie Frankreichs ist in diesem letzten Zeitabschnitt mit nicht weniger Eifer ausgebildet worden, als die des Auslandes. Die Lehrvorträge von Rouelle, Valmont de Bomare Daubenton und Herrn Sage, so wie ihre Elementarwerke haben angefangen unter unserer Nation den Geschmack für Mineralogie zu verbreiten, der lange Zeit hindurch in Deutschland und Schweden concentrirt geblieben war.

Es sind in unsern Hauptstädten Sammlungen angelegt, und fast in allen unsern Provinzen mineralogische Reisen unternommen worden. Schon vor der Epoche, von welcher wir Rechenschaft ablegen, hatte Gensanne und Soulavie Languedoc, Besson die Vogesen beschrieben: unsere Eisenwerke, eine vorzügliche Quelle des Reichthums für Frankreich dieser Art, waren von Dietrich [1]) untersucht worden, und Picot la Peyrouse hatte die der Grafschaft Foix [2]) beschrieben; Palassou und noch neuerlicher Herr Ramond haben uns eine genauere Kenntniß der Pyrenäen verschafft [3]). Das Conseil des Mines, welches 1793 errichtet wurde, als die Unterbrechung eines jeden Verkehrs mit dem Auslande uns die Nothwendigkeit fühlen ließ, unsern eignen Boden zu benutzen, hat diesen Untersuchungen einen ganz neuen Impuls gegeben.

---

1) Description des gîtes de minérai des forges et des salines de Pyrénées, par le B. de Dietrich; Paris, 1786; 4 vol. 8.

2) Traité sur les mines de fer et les forges du comté de Foix par de la Peyrouse; Toulouse, 1786; 1 vol. 8.

3) Essai sur la Minéralogie des Pyrénées; Paris, 1781. Observations faites dans les Pyrénées par Ramond; Paris, 1789; 1 vol. 8.

Auf seinem Befehl wurden Kriegsbaumeister in die verschiedenen Departements geschickt, die die mineralogische Beschaffenheit derselben genau studirten; und eine ziemlich große Anzahl genauer Beschreibungen, vorzüglich von den Herren Dolomieu, de Gensanne, Lefebvre, Duhamel (dem Sohn), Baillet du Belloy, Héron de Villefosse Cordier, Rosière, Hericart de Thury ist schon in dem Journal des Mines [1]) gesammelt worden. Unsere Steinkohlengruben haben eine lebhafte Aufmerksamkeit erregt, und die Herren Duhamel (der Vater), Lefebvre, Gillet-Laumont, de Gensanne, haben sich nicht ohne Erfolg mit ihrer Lagerung, ihren Krümmungen, mit den Klüften oder Steinadern, die sie unterbrechen, nebst Allem, was zu ihrer Förderung und Anwendung gehört, beschäftigt. Die reichen Gruben, welche das Schicksal der Waffen in den eroberten Ländern in Frankreichs Hände hat fallen lassen, sind sorgfältig untersucht und beschrieben worden und haben eben so wohl die Wissenschaften als die Regierung bereichert. In den alten Provinzen hat man verschiedene für die Gewerbe nützliche Metall-Gruben entdeckt und beschrieben, vom Quecksilber und Kupfer an, bis zum Chrom und Manganesium, so wie auch zahlreiche Steingruben, die für jede Art von Bauten brauchbare Steine liefern, vom Marmor und den Porphyren an, die unsere Paläste verzieren, bis zu den schwimmenden Backsteinen (brigues insubmersibles), aus denen man die Schiffsöfen baut. Zugleich ist man bei allen diesen Nachforschungen auf eine Menge

---

1) Diese Sammlung nahm ihren Anfang im Monat vendémiaire, Jahr 3, und wird mit gutem Erfolg fortgesetzt. Deutschland hat mehrere ähnliche, z. B. die von Herrn von Moll, Herrn von Hof u. s. w.

von Mineralien gestoßen, die, ohne noch einen unmittelbaren Nutzen zu haben, wenigstens zu dem großen System unserer physikalischen Geographie gehören, und den Forschungen der Chemie schätzbare Materialien darbieten. So hat Herr Leliévre, bei Limoges den Schmaragd. Herr Cocq zu Puy de Dôme den Pinit; Herr Schreiber zu Allemont gediegenes und oxydirtes Antimonium; Herr Champeaux zu Semur und bei Chanteloup ohnweit Limoges oxydirtes Uran gefunden. Eine der interessantesten Entdeckungen ist die einer chromsauren Eisengrube in dem Departement du Var von Herrn Pontier, wovon wir kurz vorher gesprochen haben [1]).

Diese mineralogischen Beschreibungen verschiedener Gegenden gehörig zusammengestellt und verglichen, bieten mehrere Punkte der Uebereinstimmung dar, welche eben wegen ihrer Uebereinstimmung sich wesentlich auf den Bau der Erdkruste gründen müssen. Die Reihenfolge dieser allgemeinen Resultate, welche fast über die ganze Erde dieselben sind, bilden eigentlich diejenige Wissenschaft, welche man die positive oder allgemeine Geologie nennt. Sie ist, indem sie die Gesetze der respectiven Lage der verschiedenen Mineralien, bestimmt, von der höchsten Wichtigkeit für die Aufsuchung derselben. Wie gewöhnlich, war es auch hier die Gewinnsucht, welche den ersten Grund dazu legte; man untersuchte zunächst die an metallführenden Gängen reichen Gebirge, und unterschied sie von denen, deren horizontale Lager meistentheils arm an Metallen sind; so weit war man um die Mitte des achtzehnten Jahrhunderts gekommen. Bald darauf bemerkte man, daß die Ganggebirge sich immer in der Nähe noch festerer

1) Man kann diese Memoiren nebst mehrern anderen im Journal des mines finden.

Felsenmassen befinden, die die höchsten Gebirgsketten bilden; daß sowohl die einen als die andern keine von jenen Ueberbleibseln organisirter Körper enthalten, womit die gewöhnlichen Schichten angefüllt sind; endlich daß diese letzteren, auf die Flanken der ersteren gelagert, nach ihnen gebildet worden seyn müssen.

Daher jene Hauptunterscheidung in der Geologie zwischen den primitiven Erdschichten, von denen man annimmt, daß sie vor der Organisation schon da gewesen sind und zwischen den secundären, die sich aus dem Wasser auf die andern abgelagert haben und von Ueberresten seiner organischen Erzeugnisse wimmeln.

Es scheint, daß Lehman und Rouelle die ersten gewesen sind, welche die Erdschichten nach diesen Ideen richtig classificirt haben [1]).

Allein sie bedurften noch mancher Entwickelung: die Urschichten sind selbst von mehrfacher Art und wahrscheinlich von verschiedenem Alter; noch weit weniger läßt sich unter den secundären eine lange Reihenfolge verkennen.

Der Granit und die ihm analogen Felsen bilden die feste Masse, welche alle übrige Erdschichten trägt und durchbohrt, um sich in Spitzen, Kämmen und Ebenen in der mittleren Linie der höchsten Gebirgsketten zu erheben: auf ihren Flanken findet man die Gneise, die Thonschiefer und andere in Blättern abgelagerte Felsen, die gewöhnlichen Behälter der Metallgänge; die wiederum ihrerseits von salinischen Marmor-Schichten bedeckt werden oder damit vermischt sind. Die

---

1) Man kann über die Geschichte der Geologie, vorzüglich im 18ten Jahrhundert, verschiedene Artikel aus dem Dictionnaire de Géographie physique de l'Encyclopédie méthodique, de M. Desmarets nachlesen.

Schichten aller dieser Substanzen sind auf tausend verschiedene Arten zerbrochen, emporgehoben oder in Unordnung gebracht.

Dieses sind die Beobachtungen, welche Herr Pallas, hinsichtlich der Russischen Gebirge gemacht hat; dieselben sind von den Herren de Saussure und Dolomieu hinsichtlich der Europäischen bestätigt, und von Herrn Deluc entwickelt worden.

Die Pyrenäen schienen eine Ausnahme von der Regel zu machen; aber Herr Ramond hat gezeigt, daß diese Ausnahme nur scheinbar ist, und blos darauf beruht, daß die Schiefer- und Kalkschichten nach Spanien zu höher liegen als der mittlere Granit-Kamm [1]). Herr Werner und seine Schüler haben hinsichtlich dieser Uebereinanderlagerung der primitiven Erdschichten noch weit ausführlichere Beschreibungen geliefert; aber vielleicht haben sie die Classen zu sehr vervielfältigt, als daß ihre Beobachtungen in ihrem ganzen Umfange auf andere Länder, als auf die von ihnen untersuchten anwendbar wären. Herr Werner hat ebenfalls in seiner Theorie der Gänge eine interessante Sammlung von Beobachtungen über das Streichen dieser merkwürdigen Spaltungen gegeben, und auf eine genaue Weise das Alter der Metalle nach der Art, wie die Gänge sich durchschneiden, zu bestimmen gesucht; denn wenn, wie es den Anschein hat, die Gänge nichts sind als nach ihrer Entstehung angefüllte Klüfte, so müssen die, welche die andern durchstreichen, später entstanden seyn [2]).

---

1) Voyage au Mont-Perdu; Paris, 1801; 1 vol. 8.

2) Nouvelle Théorie de la formation des filons etc., traduite de l'allemand par M. Daubuisson; Paris, 1802.

Die secundären Erdschichten lassen sich weniger leicht beobachten, als die ursprünglichen: am gewöhnlichsten horizontal, trifft es sich seltner, daß man etwas beträchtlichere vertikale Durchschneidungen findet. Man bemerkt indeß auch in dem, was man von ihnen kennt, eine bestimmte Ordnung in der Uebereinanderschichtung.

Die harten Kalksteine, angefüllt mit Ammonshörnern, die Schieferlagen und Braunkohlen, bezeichnet mit Abdrücken von Farnkräutern oder Palmen; die Kreidelager, angefüllt mit Kiesel in der Gestalt von Meerigeln oder mit spathischen Belemniten; die groben Kalklager, aus Muschelschaalen gebildet, die mehr denen unserer Meere gleichen, folgen nach bestimmten Gesetzen aufeinander. Mergel, Sand und Gyps bedecken dieselben hier und da und enthalten gerollte Muscheln und Knochen vierfüßiger Thiere oder Fischabdrücke, alles durch einander gemischt.

Diese ungeheuern Ablagerungen (dépots) durchschnitten von Flüssen und Bächen, unterbrochen von Lavaströmen oder andern vulkanischen Erzeugnissen, angefüllt oder umgeben von angeschwemmter Erde, an vielen Orten mit einer großen Menge Rollsteine (gerollten Kieseln) bedeckt, hier und da deutliche Ueberreste älterer Erdschichten, untrügliche Zeichen großer Revolutionen enthaltend, bilden den größten Theil des festen Landes.

Eine Menge von Einzelnheiten ziehen in diesem großen Ganzen die Blicke und Betrachtungen des Beobachters auf sich.

Große Blöcke von Urgestein, z. B. Granite, sind über die secundären Erdschichten ausgestreut, gleichsam als wären sie auf dieselben hingeschleudert, und scheinen große vulkanische Ausbrüche anzuzeigen. Herr Deluc hat sich sehr auf diesen Umstand gestützt. Herr von Buch hat neuerdings be-

obachtet, daß die Steinblöcke im nördlichen Deutschland Aehnlichkeit mit den Felsen von Schweden und Lappland haben, und aus dieser Gegend herzurühren scheinen.

Anhäufungen gerollter Kiesel (Rollsteine) nehmen die Ausgänge großer Thäler ein, und scheinen große Eisgänge zu verrathen. Herr von Saussure hat mehrere Beispiele der Art angeführt.

Bisweilen findet man solche Kieselschichten zu Puddingsteinen vereinigt und empor gehoben, ein Beweis späterer Umwälzungen, bei einigen dieser Eisgänge.

Beispiele hiervon findet man bis nach Sibirien. Herr Patrin hat dergleichen beschrieben; Herr von Humboldt hat sie in großer Menge auf der ungeheuren Ebne gefunden, welche der Amazonenfluß bewässert.

Im allgemeinen haben die secundären Erdschichten, von denen man genöthigt ist, anzunehmen, daß sie auf eine ruhige Weise und auf dem Wege der Ablagerung oder Fällung entstanden sind, nicht alle ihre ursprüngliche Lage beibehalten, denn man sieht geneigte, aufgerichtete, zerrissene und umgestürzte. Herr Deluc hat ebenfalls das Verdienst, alle diese Verwirrungen gehörig nachgewiesen zu haben [1]).

Auch die Vulkane sind eine thätige Ursache bei den auf bestimmten Punkten des Erdballs stattfindenden Veränderungen; es war von Wichtigkeit, ihre Wirkungsweise, die Beschaffenheit und characteristischen Merkmale ihrer Erzeugnisse, den Wärmegrad, bei welchem diese Erzeugnisse aus dem Era-

---

1) Die Briefe des Herrn Deluc an M. de la Métherie, welche im Journal de physique, Jahrgang 1789 u. 1791 gesammelt sind und die Lettres géologiques desselben Verfassers an Herrn Blumenbach. Paris, 1798. 1 Vol. 8. enthalten die Auseinandersezzung seiner besondern Ideen über die Theorie der Erde.

ter hervorbrechen, ja selbst die Tiefe des Herdes, von welchem sie ausfließen, die Ursachen, welche die Entzündung daselbst verursachen und ernähren können, nebst denen, welche das Schmelzen der Lava unterhalten, wo möglich durch Muthmaßungen zu erforschen.

Dolomieu [1]) und Spallanzani beschäftigten sich in diesem letzten Zeitabschnitt vorzüglich mit dergleichen Untersuchungen; sie haben beide die Producte des Vesuvs und Aetna mit großer Sorgfalt gesammelt und beschrieben. Herr von Humboldt genoß, nachdem er die höchsten Spitzen und die noch furchtbareren Vulkane, welche sich auf den Andes emporheben, bestiegen hatte, bei seiner Zurückkunft das Glück, den letzten Ausbruch des Vesuvs ganz in der Nähe zu beobachten. Der Vulkan auf der Insel Bourbon hat den Herren Huber und Bory-Saint-Vincent schätzbare Beobachtungen dargeboten.

Eine der merkwürdigsten Thatsachen, welche bestätigt worden zu seyn schienen, besteht darin, daß das Feuer der Vulkane bei weitem nicht den hohen Hitzegrad zeigt, den man ihm zuschrieb. Dolomieu versicherte sich hiervon, als er 1798 in einem Dorfe am Fuße des Vesuvs, die Einwirkung der Lava auf verschiedene, von ihr umhüllte Gegenstände, untersuchte Er erklärte hieraus, wie sie verschiedene äußerst schmelzbare Crystalle, die sie oft in sehr großer Menge enthält, mit sich hat fortreißen können, ohne sie zu schmelzen. Indeß ist die Lava sehr flüssig; sie dringt in die kleinsten

1) Voyage aux îles de Lipari, 1783; Voyage aux îles Ponces et Catalogue raisonné des produits de l'Etna 1788; und vorzüglich seine letzten Aufsätze in dem Journal de Physique et des Mines. Zu diesen Werken füge man noch die Mémoires de M. Fleuriau de Bellevue, die von Herrn Daubuisson, und l'Essai de M. le Montlosier sur les vulcans de l'Auvergne.

Zwischenräume der Körper ein: man hat Palmenstämme von der Insel Bourbon, deren Spalten damit angefüllt sind, diese Bemerkung hat Herr Huber gemacht. Sobald sie fließt, sprudelt sie, wirft Blasen, und verbreitet weit um sich dicke Dämpfe. Sollte sie sich nicht vielleicht blos durch die Berührung mit der Atmosphäre entzünden, und hier irgend eine Substanz entweichen lassen, wodurch die Schmelzung bei diesem mäßigen Wärmegrade erhalten würde, wie dieses Kirwan und Dolomieu vermuthet haben? Die Menge dieser Laven ist außerordentlich groß. Die Herren Deluc haben sich bemüht, zu zeigen, daß die ganze Masse der vulkanischen Berge selbst von den Producten ihrer Ausbrüche gebildet worden sey, auch ist die Anzahl der Vulkane früher viel beträchtlicher gewesen als jetzt. Man hat diese Entdeckung gemacht, seitdem man hinreichende Kenntnisse von den neuen Laven erlangt hat, um sie mit den alten vergleichen zu können.

Herr Desmartes war einer von den ersten, die sich mit dieser Art von Untersuchungen beschäftigt haben; er hat uns vorzüglich mit den ausgebrannten Vulkanen von Auvergne bekannt gemacht, er ist bis zu ihrem Crater hinaufgestiegen, er hat die Strömungen ihrer Laven verfolgt, er hat gesehen, wie sie sich in Basaltsäulen spalten, seine Beobachtungen endlich gaben die Veranlassung, daß man lange Zeit hindurch allen Basalten, die eine ziemliche Aehnlichkeit mit gewissen Laven haben, einen vulkanischen Ursprung zuschrieb. Herr Faujas hat ähnliche Arbeiten, hinsichtlich der ausgebrannten [1])

---

1) Recherches sur les volcans eteints du Vivarais et du Velay; Paris, 1778; 1 vol. fol.: Minéralogie des volcans; Paris, 1 vol. 8.

Vulkane von Vivaris und Fortis der im Vicentinischen [1]) unternommen.

Es scheint jedoch, daß die Schichten, welche den Laven ähnlich sind, nicht alle denselben Ursprung haben. Dahin gehören die Felsen, Wacke genannt, sie nehmen in gewissen Gegenden Deutschlands große Strecken ein; sie sind daselbst ziemlich horizontal, zeigen keine Erhöhung, die man für einen Crater halten könnte und ruhen oft auf sehr brennbaren Steinkohlen, die sie nicht verändert haben: sie sind also nicht vulkanischen Ursprungs. Herr Werner hat alle diese Thatsachen gehörig nachgewiesen; und sehr viele Erdschichten sind zu Folge seiner Vermuthungen ihres vermeintlichen Ursprungs verlustig geworden.

Es bliebe demnach höchstens noch die Meinung von Hutton und Herrn James Hall übrig, daß sie nehmlich bei einer allgemeinen und heftigen Erhitzung des Erdballs auf der Stelle geschmolzen wären.

Die Aehnlichkeit des Gesteins reicht also nicht hin, um den Glauben an einen Vulkan zu begründen: es sind hierzu auch Spuren eines Ausbruchs erforderlich: sobald aber diese Spuren deutlich vorhanden sind, darf man sich nicht länger weigern, daran zu glauben. Auch haben zwei ausgezeichnete Schüler Werners, die Herren von Buch und Daubuisson die Entdeckung gemacht, daß die Bergspitzen von Auvergne vulkanischer Natur sind.

Durch eine solche Untersuchung der verschiedenen Gegenden des Erdballs findet man, daß die Vulkane einstmals viel zahlreicher gewesen sind als heut zu Tage: durch ganz Italien giebt es dergleichen; und die sieben Hügel Roms sind

1) Mémoires pour servir à l'histoire naturelle et principalement á l'oryctographie de l'Italie; Paris, 1802; 2 vol. 8.

nach Herrn Breislak [1]) Trümmern eines Craters. Die Ufer des Rheins sind ganz damit besetzt; man sieht welche in Ungarn, Transylvanien und bis in das Innere von Schottland.

Die Beobachtung der ausgebrannten Vulkane hat selbst Licht über die Natur der Vulkane im allgemeinen verbreitet. So glaubte Dolomieu, als er die von Auvergne untersuchte, zu bemerken, daß ihr Herd sich unter einer ungeheuren Granitplatte befinden müßte, die nunmehr von den Producten ihrer Ausbrüche bedeckt wäre. Auf diese Art könnte man sich die andern Falls räthselhaften Steine erklären; die in so vielen Laven enthalten sind. Indeß ist es noch nicht ganz ausgemacht, daß nicht einige derselben, während die Lava noch flüssig war, hätten crystallisiren können.

Wie groß aber auch immer die Anzahl der alten Vulkane gewesen seyn mag, so darf man ihnen doch nicht die Umwälzung der übrigen Schichten zuschreiben. Nach den Bemerkungen der Herren Deluc scheint es hinlänglich ausgemacht, daß sie nur einen localen Einfluß ausüben konnten, indem sie diese Schichten durchbrachen und mit ihren Erzeugnissen bedeckten.

Das hohe Alter einiger unter ihnen beweisen die Meerablagerungen, welche sich über denselben gebildet haben, oder mit ihren Laven abwechseln.

Wie kann aber das Feuer der Vulkane in diesen unzugänglichen Tiefen unterhalten werden? Warum befinden sich alle brennenden Vulkane nur in einer geringen Entfernung vom Meere? Ist vielleicht das Salzwasser zu jenen inneren Gährungen nöthig? Rühren sie vielleicht von jenen salinischen Erzeugnissen her, welche sich an den Rändern des

1) Voyage dans la Campanie; Paris, 1801; 2 vol. 8.

Craters anhäufen und deren man noch einige in den ausgebrannten Vulkanen findet, wie dieses Herr Vauquelin in Auvergne beobachtet hat?

Dieses sind Fragen, die vielleicht noch lange Zeit die Physiker beschäftigen können.

Die fließenden Gewässer sind eine andere Ursache weniger gewaltsamer Veränderungen, die aber heut zu Tage allgemeiner ist, als die Vulkane.

Sie reißen Steine, Sand und hervorspringendes Erdreich hochliegender Orte mit sich fort und setzen es an tiefer liegenden Stellen ab, sobald sie ihre reißende Schnelligkeit verlieren. Daher die Anschwemmungen an den Ufern der Flüsse, und vorzüglich an ihrer Mündung. Auf diese Art ist das ägyptische Delta entstanden und nimmt noch täglich zu. Die Nieder-Lombardei, ein Theil von Holland und Zeland haben keinen andern Ursprung. Die so gebildeten Länder sind die fruchtbarsten der Welt. Aber die Ueberschwemmungen, wodurch sie erzeugt werden, verwüsten sie auch wieder von Zeit zu Zeit; und wenn man sie zu zeitig mit Dämmen umgiebt, so verursacht man dadurch, daß sie zu sehr unter dem Niveau des Flusses bleiben: dieß ist der Fall mit Holland, welches an vielen Orten nur durch Maschinen getrocknet werden kann. Die größte Nothwendigkeit erfordert also das Studium dieses Zweigs der Geologie, sowohl um Mittel zur Benutzung dieses neu entstandenen Bodens ausfindig zu machen, als auch um die damit verbundenen Nachtheile zu vermeiden.

Die Philosophen haben dieses Studium aus einer andern Absicht ergriffen: sie glaubten nehmlich hierin die Anzeige jener Epoche zu finden, in welcher unser festes Land seine letzte Revolution erlitten hat. In der That vermehren sich diese Anschwemmungen äußerst schnell; und da sie bei ihrem Ur-

sprunge noch schneller vor sich gehen mußten, so scheint ihre gegenwärtige Ausdehnung mit allen Denkmälern der Geschichte einstimmig zu zeigen, daß jene Revolution noch ziemlich neu ist. Die Herren Deluc und Dolomieu scheinen ebenfalls diesen Hergang am besten entwikkelt zu haben.

Das Interessanteste aber, was uns die geologischen Forschungen dargeboten haben, sind unstreitig die unzähligen organisirten Körper, von denen die secundären Erdschichten wimmeln, ja aus denen sie sogar hier und da ganz zu bestehen scheinen.

Seit langer Zeit hatte man die Beobachtung gemacht, daß die Erzeugnisse des Meeres auf diese Weise mit ihrem Gerülle das feste Land weit höher hinauf bedecken, als heut zu Tage selbst die furchtbarsten Ueberschwemmungen würden reichen können.

Eine aufmerksame Untersuchung hatte gezeigt, daß die Erzeugnisse, die eine jede Gegend bedecken, fast niemals von den nächsten Meeren herrühren, ja daß einige derselben noch in keinem Meere haben wiedergefunden werden können. Dieselbe Beobachtung erstreckt sich auch auf die Ueberreste von Vegetabilen, und auf die Knochen von Landthieren.

Ein so großer Sporn für die Neugierde konnte seine Wirkung nicht verfehlen. Die Fossilien und Petrefacten sind von allen Seiten gesammelt worden, und ihre Beschreibungen fangen an eine große ganz besondere Reihe zu bilden, welche viele Arten zu den bekannten noch existirenden Wesen fügt. In der gegenwärtigen Epoche hat sich Herr de Lamarck am eifrigsten und mit dem besten Erfolg mit den fossilen Muscheln beschäftigt: er hat allein in der Um-

gegend von Paris mehrere hundert neue Arten bekannt gemacht [1]).

Die fossilen Fische in der Umgegend von Verona sind auf Veranstalten des Herrn von Gazola [2]) beschrieben und mit großer Pracht gestochen worden.

Die fossilen Pflanzen sind mit wenigerem Fleiß untersucht worden. Man findet in den frischen Ablagerungen einige, die den jetzt existirenden sehr ähnlich sind. Herr Faujas hat mehrere derselben beschrieben; aber die Steinkohlen- und Schieferlager enthalten noch unbekannte. Der Graf von Sternberg hat neuerdings einen Versuch über diesen Gegenstand geliefert [3]). Auch in England und Deutschland fängt man an, sie zu sammeln und in Kupfer zu stechen. In Deutschland verdient das Werk von Schlotheim Erwähnung.

Unter jenen Staunen erregenden Denkmälern der Umwälzungen unserer Erde gab es wohl keine, von denen man lichtvollere Fingerzeige hätte erwarten dürfen, als die Ueberreste der vierfüßigen Thiere, weil es leichter war, sich über ihre Arten und die Aehnlichkeiten und Unähnlichkeiten, die sie mit den jetzt existirenden haben, Gewißheit zu verschaffen; allein da sich ihre Knochen fast immer nur zerstreut und meistentheils verstümmelt finden, so mußte man auf eine Methode bedacht seyn, jeden Knochen und jedes Knochenstück richtig zu bestimmen, und sie ihren Arten

---

1) In mehreren Bänden der Annales du Muséum d'histoire naturelle.

2) Ittiologia Veronese, fol. Es ist erst ein kleiner Theil davon erschienen, obgleich alle Kupfer fertig sind.

3) Auch die Memoiren der Herren Faujas und von Sternberg findet man in den Annales du Muséum.

einzuverleiben. Wir werden an einem andern Orte sehen, wie dieses Herr Cuvier bewerkstelligt hat. Er untersuchte die fraglichen Knochen nach dieser Methode, und schuf dergestalt von neuem mehrere große Arten vierfüßiger Thiere, von denen auf der Oberfläche der Erde kein lebendes Individuum mehr übrig ist. Die Gypsgruben in der Umgegend von Paris haben ihm allein mehr als 110 geliefert, die sogar neue Geschlechter bilden.

Die frischeren Erdschichten enthalten Knochen bekannter Geschlechter, aber unbekannter Arten. Nur in dem angeschwemmten Boden und in andern Erdschichten, die sich noch täglich bilden, findet man Knochen unserer jetzt lebenden Arten [1]). Fast immer sind die unbekannten Knochen mit Schichten, die von Seemuscheln strotzen, bedeckt. Es muß also wohl eine Meerüberschwemmung jene Arten vernichtet haben; allein der Einfluß dieser Revolution hat sich vielleicht, kraft ihrer eigenen Beschaffenheit, nicht auf alle Seethiere erstreckt.

Indeß ist es keinem Zweifel unterworfen, daß die tiefsten Schichten und folglich die ältesten unter den secundären, von Muscheln und andern Erzeugnissen wimmeln, die man bis jetzt noch in keiner Gegend des Oceans hat wiederfinden können, und da diejenigenArten, welche Aehnlichkeit mit denen haben, die man heut zu Tage fischt, nur in den oberflächlichen Schichten vorkommen, so ist man berechtigt, anzunehmen, daß in den Gestalten der lebenden Wesen eine bestimmte Aufeinanderfolge statt gefunden hat.

Stein= oder Braunkohlen scheinen ebenfalls alte Erzeug=

---

1) Die Memoiren des Herrn Cuvier über die Wiederherstellung der verloren gegangenen Arten vierfüßiger Thiere findet man zur Zeit nur in den Annales du Muséum d'histoire naturelle.

nisse des Lebens zu seyn: wahrscheinlich sind sie Ueberbleibsel von Waldungen aus jenen längst verschollenen Zeiten, die die Natur für die gegenwärtige Epoche aufbewahrt zu haben scheint. Nützlicher als irgend ein anderes Fossil, mußten sie naturlicher Weise frühzeitig die Aufmerksamkeit auf sich ziehen. Ihre Tiefe und die Beschaffenheit der steinigten Schichten, in denen sie enthalten sind, zeugen von ihrem Alter; und ganz fremde Pflanzen-Arten, die sie verbergen, vereinigen sich mit den fossilen Thieren, um die Veränderungen zu beweisen, welche die Organisation auf der Erde erfahren hat. Selbst der Bernstein enthält unbekannte Insecten, und dieser findet sich sogar bisweilen in den Spalten von fossilen Hölzern, die eben so unbekannt sind.

Beim Anblick eines so großartigen, ja selbst so furchtbaren Schauspieles als dasjenige ist, welches uns die Trümmern des Lebens darbieten, woraus fast der ganze Boden besteht, auf dem wir einherschreiten, ist es äußerst schwer seine Einbildungskraft zurückzuhalten und nicht einige Vermuthungen über die Ursachen zu wagen, welche eine so große Umwälzung hervorgebracht haben.

Auch ist in der That seit mehr als einem Jahrhundert die Geologie an Systemen dieser Art so fruchtbar gewesen, daß Viele der Meinung sind, sie bestehe wesentlich aus ihnen, weswegen sie dieselbe als eine rein hypothetische Wissenschaft betrachten. Das, was wir bis jetzt von ihr gesagt haben, zeigt, daß sie einen eben so positiven Theil enthält, als irgend eine andere Wissenschaft; allein wir glauben zu gleicher Zeit bewiesen zu haben, daß dieser positive Theil noch nicht vollständig genug ist, daß man noch nicht Thatsachen genug gesammelt hat, um den Erklärungen eine hinreichende Basis darzubieten. Die erklärende Geologie ist, bei dem gegenwärtigen Zustande der Wissenschaften, noch ein

unbestimmtes Problem, welches keine Auflösung über die anderen erheben wird, so lange als nicht eine größere Anzahl festgestellter Bedingungen dabei statt finden werden. Die Systeme haben indeß doch das Verdienst gehabt, zur Aufsuchung von Thatsachen anzuspornen, und wir sind in dieser Hinsicht ihren Urhebern Dank schuldig.

Die Systeme von Woodwards, Whiston, Burnet, Leipnitz und Scheuchzer sind schon seit langer Zeit bekannt, sie wurden aufgestellt, bevor man noch einen ausführlicheren Begriff von der Structur des Erdballs hatte; sie konnten daher eine strengere Untersuchung nicht aushalten. Das erste System von Buffon verdunkelte sie alle durch die beredte Art, mit welcher es vorgelegt wurde; es erregte einen allgemeinen Enthusiasmus, und veranlaßte gewissermaßen in jedem Winkel der Erde Beobachtungen. Man verdankte ihm folglich in der That die Beobachtungen selbst, wodurch es umgestürzt worden ist. Das zweite von demselben Verfasser mit noch mehr Kunst aufgestellt in seinen 'Epoques de la nature, erschien zu spät, um auch nur einen augenblicklichen Erfolg zu haben. Der wahre Beobachtungsgeist, die Erforschung positiver Thatsachen, beseelten alle Naturforscher; und man kann sagen, daß früher fast alle, welche uns ihre Ideen über diese großartigen Gegenstände vorgelegt haben, vielmehr speculative Köpfe, kühne Betrachter als philosophische Beobachter waren. Selbst die unbestreitbarsten, aus Thatsachen gezogenen Folgerungen, würden für den an den strengen, oder wenn man will, furchtsamen Gang, den die Wissenschaften jetzt verfolgen, gewöhnten Geist schon etwas Abschreckendes haben. Die primitive Verminderung des Wassers, sein wiederholtes Zurückkehren, die Verschiedenheiten der Erzeugnisse, die es abgesetzt hat und die jetzt unsere Erdschichten bilden; die Veränderung der

organisirten Wesen, deren Ueberbleibsel einen Theil dieser Schichten anfüllen, der erste Ursprung eben dieser Wesen: wie ließen sich dergleichen Probleme vermittelst der uns jetzt bekannten Naturkräfte lösen? Unsere vulkanischen Ausbrüche, unsere Anschwemmungen, unsere Fluthen sind viel zu schwache Hebel für so große Wirkungen: aber es giebt auch nichts so Gewaltiges und Heftiges, auf was die Einbildungskraft nicht gefallen wäre. Nach den Einen haben Cometen an die Erde gestoßen, oder haben sie verzehrt, oder mit den Dünsten ihres Schweifes bedeckt. Andere nahmen an, daß die Erde aus der Sonne hervorgegangen sey, entweder als fließendes Glas oder in Dunstgestalt.

Man hat in ihrem Inneren Untiefen gesucht, welche sich nach und nach eingesenkt, oder man hat Ausströmungen daraus hervorgehen lassen, die ihnen mit Gewalt entschlüpft wären: ja man hat sogar geglaubt, daß sich ihre Masse aus den Fragmenten anderer Planeten habe bilden können. Welches Talent, welche Kraft des Geistes gehörte nicht dazu, um solche Systeme zu ersinnen, und mit den Thatsachen in Einklang zu bringen.

Wir können sie nicht in diesem Gemählde der Fortschritte der Wissenschaften aufnehmen. Sie zwecken vielmehr dahin ab, dem wahren Gang derselben hinderlich zu werden, indem sie den Glauben erzeugen, als könne man sich der Fortsetzung der Beobachtungen in einer so wichtigen Materie überheben, die man doch bis jetzt kaum oberflächlich berührt hat [1]).

---

1) Die vollständige im Französischen erschienene geschichtliche Auseinandersetzung der verschiedenen, von den Geologen ersonnenen Systeme, findet man in der Théorie de la terre, de M. de La Métherie; Paris, 1797; 5 Vol. 8.; ein Werk, welches

Naturgeschichte der lebenden Körper.

Die Naturgeschichte der lebenden Körper bietet noch weit complicirtere Probleme dar, als die Mineralogie, obgleich die Gegenstände immer vor unsern Augen sind, und der Verstand keine Vermuthungen über ihren vorhergehenden Zustand zu bilden braucht.

Bei den Mineralien findet blos eine Gebung der Form statt, die der primitiven Molekule, von welcher sich alles Uebrige ableiten läßt. Bei den lebenden Körpern muß man die allgemeine Form des Ganzen und die geringsten Einzelnheiten der Theilformen als unumgängliche Data annehmen. Nichts erklärt ihren Ursprung, und die Zeugung ist noch ein Geheimniß, worüber alle menschliche Bemühungen noch nichts Annehmbares haben ausmitteln können.

Die Mineralien bieten uns blos eine in jeder Art beständige und homogene Zusammensetzung, und Massen dar, welche in ihrer Ruhe verharren, sobald sie keine Veränderung in der Ordnung ihrer Grundbestandtheile erleiden. Bei den lebenden Körpern hat jeder Theil seine eigenthümliche und von den andern verschiedene Zusammensetzung; keine ihrer Molekule bleibt an ihrer Stelle, alle gehen in sie nach einander ein und verlassen sie wieder. Das Leben ist ein beständiger Strudel, dessen Richtung, so verwickelt sie auch ist, constant bleibt, so wie die Art der Molekule, welche in dieselbe hineingezogen werden, dieß ist aber nicht der Fall mit den einzelnen Molekulen selbst; im Gegentheil, die eben vorhandene Materie des lebenden Körpers ist in kurzem nicht mehr

---

auch die methodische Sammlung der Thatsachen enthält, woraus die Geologie in der Epoche bestand, als es erschien. Man kann hierzu noch die Schriften der Herren de Marschall, Bertrand, Lamarck, André de Gy, Faujas de Saint Fonds und andere fügen, die seit dieser Epoche erschienen sind.

darin, und doch ist sie die Trägerin der Kraft, welche die künftige Materie zwingen wird, den nehmlichen Weg einzuschlagen, den sie selbst genommen hat. Also ist diesen Körpern ihre Form wesentlicher als ihre Materie, weil sich diese unaufhörlich verändert, indeß die andere bleibt, und weil auch übrigens die Formen die Unterschiede der Arten bestimmen und nicht die Stoff-Verbindungen, die fast bei allen dieselben sind.

Mit einem Worte, die Form, die in der Geschichte der Atmosphäre und des Wassers von keinem Einflusse war, und die blos eine beiläufige Wichtigkeit in der Mineralogie hatte, wird, bei der Untersuchung der lebenden Körper, der Hauptgegenstand und giebt hier der Anatomie eine eben so wichtige Rolle als die der Chemie ist. Diese beiden Wissenschaften werden die nothwendigen und zugleich thätigen Werkzeuge aller Untersuchungen, von denen wir noch zu sprechen haben.

Allgemeine Geschichte der Verrichtungen und des Baues der lebenden Körper.

Der erste Punkt, welcher bei dem Studium des Lebens unsere Aufmerksamkeit erregt, ist jene Kraft der lebenden Körper, vermöge welcher sie fremde Substanzen in ihren Kreislauf ziehen, sie einige Zeit zurück behalten, bis sie sich die dieselben angeeignet haben, und endlich diese Substanzen, die nun die ihrigen geworden sind, nach allen ihren Theilen hin verbreiten, je nach den Verrichtigungen, welche daselbst von statten gehen müssen.

Dieses Vermögen bietet drei Punkte der Untersuchung dar. Zuerst muß man ausmitteln, welche Stoffe diese Wesen in sich aufnehmen, und was sie davon wieder auswerfen, das Uebrigbleibende wird dann ihre eigene Materie bilden: dieses ist der chemische Theil des Problems.

Hierauf müssen die Wege beschrieben werden, welche diese Stoffe von ihrem ersten Eintritt bis zu ihrem Austritt durchwandern: dieses bildet den anatomischen Theil.

Endlich muß untersucht werden, durch welche Kräfte diese Stoffe herbeigezogen, zurückgehalten, geleitet und ausgestoßen werden, diese Untersuchung kann man den dynamischen oder eigentlich physiologischen Theil nennen.

Der chemische Theil ist nur erst in dieser Periode, aber fast auch vollkommen gelöst worden.

Die Pflanzen, welche wesentlich aus Kohlen-Wasser und Sauerstoff bestehen, wie wir dieses aus Lavoisiers Entdeckung sehen, haben zu ihrer Nahrung nichts weiter nöthig, als Wasser und Kohlensäure; die Düngererde und der Mist sind ihnen mehr oder weniger nützlich, aber nicht nothwendig. Die Versuche der Herren Sennebier [1]), Theodore de Saussure [2]) und Crell setzen dieses außer Zweifel. Sie haben Pflanzen im Sande mit reinem Wasser und atmosphärischer Luft aufgezogen; und Herr Crell [3]) hat die seinigen Samen tragen sehen.

Die Pflanzen zersetzen also das Wasser und die Kohlensäure, um die Kohle und den Wasserstoff mehr oder weniger frei zu machen, und durch die verschiedenen Verhältnisse, in welche diese mit einander treten, ihre sämmtlichen nächsten Bestandtheile zu bilden. Dieses geschieht in der That durch die Vermittelung des Lichtes, welches ihnen nach den Beobachtungen von Priestley und Ingenhouz [4])

1) Physiologie végétale, par M. Sennebier; Genève, an 8, 5 vol. 8.

2) Das schon angeführte Werk über die Vegetation.

3) Mémoire manuscrit.

4) Expériences sur les végétaux; Paris, 1787 et 1789, 2 vol. 8.

ihren Ueberfluß an Sauerstoff entzieht. Ohne Licht bleiben sie wässerig und bleichen. Daher kommt es, daß sie am Tage Sauerstoff exhaliren, während der Nacht aber absorbiren, wie dies Herr Theodore de Saussure gezeigt hat: es scheint dieses deswegen zu geschehen, damit die Kohle, welche sie in Natura aufgenommen haben, in Kohlensäure verwandelt werden könne, weil jene nicht eher zu ihrer Ernährung beitragen kann, als nachdem sie diese Metamorphose erlitten hat.

Herr von Crell [1]) und in Frankreich Herr Braconnot [2]) gehen hinsichtlich des Vermögens, welches sie den Pflanzen zuschreiben, noch weiter; sie versichern, daß sie Pflanzen aufgezogen hätten, ohne ihnen nur etwas weniges Kohlensäure zu geben. Sie mußten folglich die Kohle aus Allem bilden, was eine der wichtigsten Entdeckungen seyn würde, die man zu der chemischen Theorie fügen könnte.

Allein man ist noch weit davon entfernt, die Versuche dieser Chemiker beweisend zu finden.

Die übrigen Pflanzenstoffe, die Erden, Alkalien u. s. w. werden den Pflanzen mit dem Safte zugeführt. Herr Theodore de Saussure hat dieses für einen jeden derselben ausführlich nachgewiesen. Eben so hat er durch sehr schöne Versuche gezeigt, daß die Pflanzen Substanzen absorbiren, die ihnen nicht angemessen sind, sobald man diese im Wasser, welches jenen zur Nahrung dient, auflöst, daß sie dieselben aber mit den abfallenden Theilen wieder auswerfen. Der allgemeine Gang der Vegetation besteht also darin, brennbare Substanzen zu erzeugen; und sie häuft in der That überall dergleichen Substanzen auf, wo sie nicht entweder

---

1) Manuscript.

2) Annales de Chimie.

von den Thieren, oder von dem Feuer verzehrt werden können. Daher jene unermeßlichen Schichten Dammerde, welche sich auf unbewohnten Inseln, und in noch nicht urbar gemachten Wäldern bilden.

Die Animalisation verfolgt einen entgegengesetzten Gang, sie verbrennt Substanzen, die der Verbrennung fähig sind. Der gemeinschaftliche Charakter der nächsten Bestandtheile der Thiere ist ein Ueberfluß an Stickstoff. Sie nähren sich alle von vegetabilischen Substanzen oder von pflanzenfressenden Thieren. Die vegetabilische Mischung ist also die Basis der ihrigen; allein der Wasserstoff und die Kohle werden ihnen zum Theil durch die Respiration entzogen, und zwar vermittelst des Oxygens, welches auf ihr Blut wirkt; ihr Stickstoff, woher sie ihn auch immer empfangen haben mögen, bleibt ihnen, er muß also mit der Zeit vorherrschen. Dieser Gang ist von Herrn Hallé [1]) sehr schön entwikkelt worden.

Auf diese Art sind die Vegetation und Animalisation einander gerade entgegengesetzte Operationen: bei der einen wird Wasser und Kohlensäure zerstört? bei der andern aber wieder erzeugt.

So wird das Verhältniß dieser beiden zusammengesetzten Körper auf der Oberfläche der Erde erhalten.

Die animalische Respiration ist also eine Verbrennung: auch erzeugt sie Wärme, wenn sie im reichlichen Maaße und hinlänglich lebhaft statt findet.

Ihre Theorie ist also im allgemeinen genommen das

1) Annales de Chimie, t. XL, p. 158.

Resultat der von Mayow, Willis, Crawford und Lavoisier nach einander aufgestellten Ansichten [1]).

Wie nothwendig sie selbst für die untersten Thierclassen sey, beweisen die vielfältigen Versuche von Spallanzani [2]), Herrn Vauquelin [3]) und mehrern anderr Physikern.

Sie findet nicht blos in den Lungen statt; auch in allen übrigen Theilen des Körpers, wo Blutgefäße mit der Luft in Berührung stehen, respirirt das Blut mehr oder weniger, das heißt es erzeugt Wasser und Kohlensäure. Die letzten Versuche von Spallanzani und Herrn Sennebier beweisen dieses, und wir werden an einer andern Stelle sehen, daß sie uns auf diese Weise den Schlüssel zu einer großen Menge von Erscheinungen liefern. Ja selbst in dem Darmkanal üben, wie Herr Erman [4]) gezeigt hat, einige Fische eine Art von Respiration aus.

Die übrigen Elementarstoffe der Thiere rühren von ihren Nahrungsmitteln her.

Diese nach gewissen Verhältnissen stattfindende Vertheilung der Elementarstoffe der lebenden Körper in ihre verschiedenen Parthien, um ihre nächsten Bestandtheile zu bilden, so wie sie für jedes Organ erforderlich sind, damit es seine Verrichtung erfüllen kann, nennt man Secretion.

---

1) S. die unter dem Artikel Gas angeführten Werke, Mayows Abhandlung über die Respiration, Willis de anima brutorum Crawfords Abhandlung über die Wärme; und d. Aufsatz v. Lavoisier über die Respiration, Académie des Sciences, année 1777, p 185, auf's neue abgedruckt in der nach seinem Tode erschienenen Sammlung seiner Schriften.

2) Mémoires sur la respiration, et rapports de l'air avec les êtres organisés par Spallanzani, traduit par Sennebier; Genève, 180 — 1807. 1 vol. 8

3) Annales de Chimie, t. XII, p. 273.

4) Mémoire manuscrit adressé a l'institut.

Ueber ihren Organismus herrschen nur noch sehr dunkle Vorstellungen: die Einen nehmen für jede Secretion eine Art von Sieb an; Andere ein Gewebe, welches vermittelst der Verwandtschaft anziehe: noch Andere lassen mit größerem Recht den ganzen Apparat der Lebenskräfte zu diesem Zweck zusammenwirken. Was man im allgemeinen sagen kann, ist, daß die Secretion von der primitiven Form eines jeden Organs, und mithin von der des Körpers überhaupt abhängig ist. Jedes Organ hat für sich, so wie der ganze Körper, das Vermögen, Substanzen, deren es habhaft werden kann, aufzunehmen oder zurückzuweisen, je nachdem es seiner Natur zusagt. Man kann daher hinsichtlich jedes einzelnen Organs das thun, was man hinsichtlich des ganzen Körpers thut. Man kann z. B. erforschen, was in die Leber eingeht, was aus ihr hervorgeht und was in ihr zurückbleibt: allein man merkt wohl, daß man zu diesem Behuf ganz genau nicht nur die Zusammensetzung der thierischen Bestandtheile im allgemeinen, sondern auch das besondere Verhältniß eines jeden Bestandtheils für sich allein kennen müßte.

Daher kommt es, daß die Theorie der partiellen Secretionen nur noch auf allgemeine etwas unbestimmte Ansichten beschränkt ist, und dieses sogar hinsichtlich ihres chemischen Theils. Uebrigens finden sie in beiden Reichen statt: die eigenthümlichen Säfte, welche die besondern Zellen längst der Zweige und Stempel der Pflanzen einnehmen, die, welche das Zellgewebe der Früchte anfüllen, können mit den verschiedenen lokalen Flüssigkeiten der Thiere verglichen werden, allein man kennt ihren Nutzen noch nicht so recht.

Der anatomische Theil des allgemeinen Lebens-Problems ist hinsichtlich der Thiere seit langer Zeit gelöst, wenigstens hinsichtlich derjenigen unter ihnen, welche für uns am wich-

tigsten sind. Die Wege, welche die Substanzen bei ihnen durchwandern, sind bekannt, und zwar die der Verdauung oder die ersten Wege schon seit vielen Jahrhunderten, die der Absorption, seit Pecquet, Rudbeck und Ruysch die dritten, oder die des Kreislaufs seit Harvey. Die Arbeiten der englischen und italiänischen Anatomen über das Lymphsystem, die in dem schönen Werke Mascagnis [1]), welches noch der gegenwärtigen Periode zugehört, zur größten Vollkommenheit gediehen sind, haben alles gethan, was in dieser Hinsicht noch zu thun übrig war. Die Wege, welche der Chylus und das Blut nimmt, sind jetzt hinlänglich bekannt; das Auge verfolgt alle Verzweigungen derselben, und stößt überall auf Klappen und andere Merkmale, welche ihm ihre Richtung bezeichnen; es gewahrt auch, wie diese in dem menschlichen Körper so complicirten Wege sich in den unteren Thierclassen nach und nach vereinfachen, und zuletzt auf eine einförmige schwammartige Masse beschränken.

Herrn Cuviers [2]) Untersuchungen ist es gelungen, jedem Thiere, auf der großen Stufenleiter des mehr oder minder complicirten Baues seinen Platz anzuweisen.

Nicht ganz so verhält es sich mit den Pflanzen; ihr anatomischer Bau läßt uns über die Wege der Nutrition, gerade weil er so einfach ist, in einiger Ungewißheit.

Man weiß jetzt durch die Untersuchungen von Ingenhouz, Sennebier und Decandolle, daß die wesentliche Verrichtung der Pflanzen, die Entbindung des Oxygens, in allen ihren grünen Theilen und vorzüglich in ihrem Gipfel vor sich geht.

---

1) Vasorum lymphaticorum corporis humani historia et iconographia. Vienne, 1789; 1 vol. fol.

2) In seinen Leçons d'Aanat. compar.

Aeltere Untersuchungen und vorzüglich die Bonnetschen, hatten gezeigt, daß unabhängig von der Absorption der Wurzeln auch noch eine andere durch den Gipfel und insbesondere bei den Bäumen vermittelst der unteren Blattflächen statt findet, ihre Quantität hängt von der Feuchtigkeit der Luft ab [1].

Schon nach diesem ersten Eintritt findet eine Vorbereitung statt; denn die Säfte der verschiedenen Pflanzen sind nach Herrn Vauquelins Ueberzeugung [2]) ziemlich complicirte, und ziemlich von einander abweichende Flüssigkeiten. Herr Theodore de Saussure hat seinerseits die Beobachtung gemacht, daß die Pflanze die gröbsten Theile, welche das Wassen enthält, worin sie sich befindet, nicht aufnimmt [3]).

Man weiß auch aus ziemlich alten Versuchen, die von Duhamel vervielfältigt und bestätigt worden sind, daß das Wachsthum des Stammes und der Wurzel bei den Bäumen und den gewöhnlichen ausdauernden Gewächsen durch Ablagerungen von Holzfasern vor sich geht, welche sich äußerlich zwischen dem alten Holze und der Rinde absetzen. Nach Herrn Links [4]) Beobachtungen scheinen sich auch um das Mark herum dergleichen Holzfasern zu entwickeln, wenigstens so lange, als dieses nicht durch die Compression der äußeren Schichten gänzlich verschwunden ist.

---

1) In seinem Traité des usages des feuilles.

2) S. sein weiter oben angeführtes Mémoire sur l'analyse de la sève.

3) In seinen Recherches chimiques sur la végétations; Paris, 1804; 1 vol. 8.

4) Eléments de l'Anatomie et de la Physiologie végétales; Gott.; 1807, 8.

Herr Desfontaines [1]) hat die Entdeckung gemacht, eine der schönsten und fruchtbarsten, womit in unsrer Periode die Physiologie der Pflanzen bereichert worden ist, daß bei den Bäumen und Monocotyledonen die Entwickelung der neuen Holzfasern durch eine allgemeine Zwischenablagerung geschieht, welche überall nach dem Mittelpunkte zu statt findet. Wir werden anderswo sehen, wie diese dergestalt verallgemeinerte Thatsache eine der festesten Basen für die methodische Eintheilung der Pflanzen geworden ist.

Die Erfahrung lehrt, daß, wenn man einen Baum unterbindet, oder einen Ring von seiner Rinde wegnimmt, derselbe über der Ligatur und nicht unter derselben an Dicke zunimmt, dies beweist, daß die Zunahme an Dicke vermittelst der durch die Rinde und zwischen dieser und dem Holze herabsteigenden Säfte geschieht. Ein so vorbereiteter Zweig blüht schneller und trägt schönere Früchte, weil die Säfte in ihm zurückgehalten werden: diese Beobachtung machte Lancrit, sie ist für den Landbau sehr nützlich geworden.

Nicht weniger ausgemacht ist es, daß der Saft, vorzüglich im Frühjahr, mit einer großen Kraft in die Höhe steigt; und neuere Versuche des kürzlich verstorbenen Coulomb [2]), bestätigt durch andere von Herrn Cotta [3]) und Link, haben gezeigt, daß dieses Aufsteigen unter Mitnahme vieler Luft, vorzüglich nach der Axe des Baums geschieht.

---

1) Mémoires de l'Institut, Sciences mathématiques et physiques, I, p. 778.

2) Journal de Physique, t. XLIX, p. 392.

3) Beobachtungen über die Bewegungen und Functionen des Saftes in den Gewächsen, mit vorzüglicher Hinsicht auf Holzpflanzen. Weimar, 1806, 4.

Es scheint demnach, daß der Saft, indem er so nach der Axe zu aufsteigt, das Zunehmen in die Länge bedingen, die Blätter ausdehnen, und, nachdem er daselbst die Einwirkung der Luft und des Lichts erlitten, wieder unter der Rinde herabsteigen und hier neue Fasern entwickeln müsse.

Aber, wenn man ein Stück von der Rinde wegnimmt, so scheint das entblößte Holz eine Flüssigkeit durchsickern zu lassen, die man Cambium genannt hat. Man glaubt von ihr, daß sie das neue Holz bilde. Es gäbe demnach auch eine horizontale strahlenartige Bewegung der Säfte; und in der That scheinen die Markstrahlen oder jene zwischen den Fasern von dem Mittelpunkt nach dem äußern Umfang hinlaufenden Zellenreihen diesen Weg anzuzeigen.

Auf der andern Seite sieht man nicht, daß irgend ein Theil des Baumes zur Erhaltung der übrigen nöthig ist. Es giebt Bäume, denen drei Viertheile der Rinde im Umfange und das ganze Innere genommen worden sind, die aber nichts desto weniger jedes Jahr Blüthen und Früchte tragen.

Man kann durch Querschnitte ganze Stücke aus einem Stamme in verschiedenen Höhen herausschneiden, so daß kein Gefäß unversehrt bleibt, und doch wird dadurch die Vegetation nicht aufgehalten werden. Duhamel machte zuerst diesen sehr beweisenden Versuch, der noch neuerdings von Herrn Cotta wiederholt worden ist.

Die interessanten Untersuchungen von Herrn Mirbel [1]) über die Anatomie der Pflanzen klären einen Theil dieser

---

1) Traité d'Anatomie et de Physiologie végétales; Paris, 2 vol. 8. an 10; und mehrere Memoiren, deren Auszüge in den Annales du Muséum d'histoire naturelle abgedruckt worden sind. Man vergleiche mit diesen Werken von Herrn Mirbel die von Link und Cotta, welche wir oben angeführt haben, und das von Herrn Treviranus, betitelt: vom inwendigen Bau der Gewächse.

Thatsachen auf, er hat alles das, was man bei den Gewächsen Gefäße nennt, mit Seitenlöchern durchbohrt gefunden: alle Theile der Pflanze können sich also ungehindert ihre Säfte mittheilen. Ob nun gleich auf diese Weise die Richtung der Gefäße eines jeden Theils diesen Säften in gewisser Hinsicht einen leichteren Weg eröffnet, obgleich die Gefäße häufiger nach der Axe zu liegen, wo die Aufsteigung mit der größten Kraft vor sich geht, ob sie gleich zahlreicher und offener in den Theilen sind, die sich schneller entwickeln, wie die Blumen, so ist es doch auch ausgemacht, daß die Säfte mehr oder weniger von ihrem Wege abweichen können, sobald sie durch irgend ein Hinderniß aufgehalten werden; oder vielmehr, um uns genauer auszudrücken, es giebt keine Gefäße in der gewöhnlichen Bedeutung dieses Worts, das heißt vollkommen geschlossene Gefäße, und die nur durch Anastamosen mit einander communicirten: auch sind sie nicht in Aeste und Zweige getheilt, sondern in parallele Bündel zusammengedrängt.

Demnach hätten die Pflanzen, selbst die vollkommensten, bis auf einen gewissen Punkt, Aehnlichkeit mit den Zoophyten unter den Thieren.

Ja es giebt Gewächse, die noch eine größere Aehnlichkeit mit ihnen haben, in so fern ihr Zellgewebe nicht einmal Spuren von Luftgefäßen zeigt, hierher gehören die Aftermoose und verschiedene Schwämme. Die Herren Mirbel und Decandolle haben die äußerste Einfachheit ihres Baues hinlänglich dargethan.

Gott., 1806. 8. an das von Herrn Rudolphi über die Anatomie der Pflanzen; Berlin, 1807; 8. Man sehe endlich Exposition et Défense de la Théorie de l'organisation végétale, de M. Mirbel, en françois et an Allemand: la Haye, 1808, 1 vol. 8.

So wie man eine besondere chemische Untersuchung hinsichtlich der Secretionen eines jeden Organs vornehmen muß, eben so muß man auch anatomisch die besondern Krümmungen, welche die Gefäße darin nehmen, oder die andern allgemeinen Bestandtheile des organischen Zellgewebes, mit einem Wort den eigenthümlichen Bau dieser Organe untersuchen.

Diese specielle Anatomie der Organe ließ in den beiden Reichen mehr zu thun übrig, als die allgemeine Anatomie; und hat in der gegenwärtigen Periode zahlreichere Entdeckungen geliefert. Die größte Anzahl fällt den Thieren anheim. Der Mensch selbst hat solche dargeboten, was man nach drei Jahrhunderten ununterbrochener Nachforschungen über seinen Bau kaum hätte erwarten dürfen.

Herr Sömmering [1]) hat das Glück gehabt, in dem Centrum der Retina des Auges einen gelben Fleck, eine hervorspringende Falte und einen durchsichtigen Punkt zu entdekken, die seinen Vorgängern entgangen waren: man kennt ihren Nutzen nicht, aber man hat schon in Erfahrung gebracht, daß unter den Thieren blos die Quadrumanen diese Eigenheit mit dem Menschen theilen.

Den Herren Prochaska [2]) und Reil [3]) ist es mittelst sehr zarter Zergliederungen und entsprechender Macerationen geglückt, den Bau der Nerven, die Homogeneität (gleichartige Beschaffenheit) des Marksystems im ganzen Körper hinlänglich nachzuweisen, und die secernirende Natur aller dieser Theile äußerst wahrscheinlich zu machen.

---

1) Man sehe seine herrlichen Abbildungen des Sehorgans; Frankfurt, Fol.

2) Opera minora; Vienne, 1800, 2 vol. 8.

3) Exercitatio anatomica de structura nervorum; Halle, 1796, fol.

Ferner hat das so oft untersuchte Gehirn, wenige Jahre vor der gegenwärtigen Periode, Herrn Malacarne [1]) und Vicq-d'Azir [2]) neue Eigenheiten gezeigt. Letzterer hat eine genauere Beschreibung davon gegeben, als irgend einer seiner Vorgänger; sie ist mit prächtigen Abbildungen versehen; allein die Methode der Durchschnitte, an welche er sich gehalten hat, konnte ihm nicht so viel Licht geben; als die der Entwickelungen.

Herr Gall [3]) hat diese letztere sehr weit ausgedehnt. Als er die in alten Schriftstellern zerstreuten Beobachtungen sammelte, und die seinigen hinzufügte, machte er die Entdeckung, daß die Fasern des verlängerten Rückenmarkes sich, bevor sie die pyramidenförmigen Erhöhungen bilden, durchkreuzen; er verfolgte sie durch die Brücke, die Sehehügel und die gestreiften Körper bis zur Wölbung der Hemisphären; er zeigte, daß sich ihre Bündel bei jedem dieser Durchgänge verdicken, und daß der markige Theil, worin sie sich endigen, die Rinden-Hülle des Gehirns auskleidet, indem er so, wie sie verschiedene Krümmungen macht, und alle ihre Contoure zu verfolgen scheint. Er hat diejenigen Fasern unterschieden, welche aus dieser Marksubstanz hervorgehen, um die Commisuren, die er convergirende Nerven (nervos convergents) nennt, zu bilden. Mehrere derjenigen Nerven, von denen man glaubt, daß sie unmittelbar aus dem Gehirn hervorgehen, sind von ihm bis in das verlängerte Mark verfolgt worden, und es scheint ihm wahrscheinlich, daß alle daraus

---

1) Encephalotomia nuova, universale; Torino, 1680. 8.

2) M. s. le grand Traité d'Anatomie, an dessen Vollendung ihn der Tod verhindert hat, und dessen vollendeter Theil blos das große und kleine Gehirn des Menschen betrifft.

3) Mémoire manuscrit présenté à l'Institut.

entspringen, das große, so wie das kleine Gehirn, ständen demnach mit dem übrigen Nervensystem blos durch ihre Schenkel in Verbindung; aber ihre beiden Hälften sind durch verschiedene Querbündel mit einander vereinigt, als die Varolsche Brücke, für das kleine Gehirn, das Corpus collosum, das Hirngewölbe und die vordere Commisur für das Gehirn. Herr Gall ist der Meinung, daß jedes Nervenpaar auch eine Querverbindung zwischen seinen beiden Portionen habe, wie er dieses in mehreren gezeigt hat.

Man hat jetzt über die verschiedenen Abstufungen des Nervensystems in dem Thierreiche und über ihre Uebereinstimmung mit den verschiedenen Graden des intellectuellen Vermögens eben so vollständige Begriffe als hinsichtlich des Blutsystems. Die Herren Monro [1]), Camper [2]), Viq d'Azir [3]), Sömmering [4]) und Cuvier [5]) haben nacheinander daran gearbeitet: der Letztere hat ein allgemeines Gemählde davon entworfen.

Es gelang Herrn Cuvier bei der Zergliederung von zwei Elephanten, die venöse Beschaffenheit des zelligen Körpers (corpus cavernosum) der Ruthe anschaulicher zu machen, was einiges Licht auf die Theorie der Erection wirft.

Diese großen Thiere verschafften ihm auch eine genauere Kenntniß von den Organen, welche die Synovialfeuchtigkeit

---

1) In seiner Abhandluag über das Nervensystem; Edinb., 1783, 1 Vol. Fol.

2) In mehreren in seinen Werken zerstreuten Beobachtungen.

3) In den Mémoires de l'Académie des Sciences, 1786.

4) In s. Abhandlung de Basi encephali; Gott., 1778. 4. — Man sehe auch eine Dissertation v. H. Ebel, betitelt: Observ. necrolog. ex anat. compar.; Francf. a. d. Oder. 8.

5) In s. Leçons d'Anatomie comparée, t. II.

in den Gelenken absondern, über deren Beschaffenheit man nicht einig war.

Herr Home [1]) hat einen kleinen Lappen in der Vorsteherdrüse entdeckt, welcher vor ihm allen Anatomen entgangen war.

Man hatte sich viel mit dem knöchernen Labyrinth des Ohres beschäftigt; aber man hatte das häutige Labyrinth, welches in jenem enthalten ist, vernachlässigt. Herr Scarpa [2]) und Comparetti [3]) haben die Aufmerksamkeit auf diesen wesentlichen Theil geleitet, wobei auch ihnen die vergleichende Anatomie zur Führerin diente.

Die Nerven der Eingeweide waren 1783 von Herrn Walther [4]) in Berlin ganz vortrefflich beschrieben worden. Herr Scarpa in Pavia hat 1794 eine ähnliche Arbeit mit derselben Geduld über die der Brust und über die des Herzens insbesondere geliefert, die letzteren hat er bis in die Substanz aller Theile dieses Organs verfolgt [5]).

---

1) Transactions philosophiques.

2) Anatomicae disquisitiones de auditu et olfactu; Paris, 1789, 1 vol. Fol.

3) Observationes anatomicae de aure interna, Pad., 1789, 1 vol. 4.

4) Tabulae nervorum thoracis et abdominis; Berlin, 1783, 1 vol. Fol.

5) Tabulae nevrologicae; Paviae, 1794, Atlas Format. NB. Die Abbildungen aus diesen nevrologischen und mehreren anderen Werken, z. B. denen von Hallers Schülern, Neubauer, Böhmer, Schmidt, Fischer, Andersch u. s. w., sind von Herrn Loder mit großer Sorgfalt zu einer großen Sammlung anatomischer Tabellen vereinigt worden; Weimar, 1794, 1 Vol. Fol., die beste Sammlung dieser Art, die man hat. Die meisten guten Dissertationen über Neurologie sind ebenfalls von Ludwig gesammelt worden in d. Scriptores nevrologici minores; Leipzig, 1793 und 1791, 4 Vol. 4.

Bichat hat der Anatomie durch die Entwickelung des, hinsichtlich der Structur und der Form zwischen den Organen des animalischen Lebens, d. h. den Organen, der Empfindung und der Bewegung, und denen des rein vegetativen Lebens, statt findenden Gegensatzes ein großes Interesse verschafft [1]). Nur die ersteren zeigen Symetrie, dieser Unterschied erstreckt sich sogar bis auf die Nerven, deren es zwei Systeme zu geben scheint. Auch Herr Reil [2]) hat auf eine sehr sinnreiche Weise die zwischen diesen beiden Systemen obwaltenden Form-Verschiedenheiten dargestellt, so wie auch die Beschaffenheit ihrer Verknüpfung, welche sie im gewöhnlichen Zustande völlig getrennt erscheinen läßt, und während der leidenschaftlichen Anfälle und Krankheiten einen mehr oder minder schädlichen Einfluß des einen auf das andere begründet.

Die besondere Aufmerksamkeit, welche Bichat dem Zellgewebe und den Verrichtungen der verschiedenen Häute gewidmet hat, und die von ihm zwischen den Häuten weit von einander entfernter Theile nachgewiesene Analogie hat über die Anatomie, vorzüglich in ihren Beziehungen zur Medicin neues Licht verbreitet [3]).

Herr Chaussier hat der Unterweisung in dieser Wissenschaft einen wichtigen Dienst geleistet, indem er ihr eine methodische, von der Lage und der Befestigung der Theile entlehnte Nomenklatur zu geben suchte [4]) Die von ihm auf das Ge-

---

1) Mémoires de la Société médicale d'émulation, t. 1.

2) Archiv der Physiologie.

3) Traité des membranes, Paris, an 8, 1 vol. 8.

4) Exposition sommaire des muscles; Dijon, 1789, 1 vol. 8. Die Herren Duméril und Dumas haben ebenfalls Versuche einer anatomischen Nomenklatur herausgegeben. Die von Herrn Du-

hirn gemachte Anwendung derselben, stützte sich auf eine gute Beschreibung dieses Organs [1]). Man hat auch mehrere interessante Beobachtungen über das Genauere der Phytotomie.

Die kleinen von Saussure dem Vater entdeckten Oeffnungen der Rinde, sind von Herrn Decandolle durch alle Familien untersucht worden: man bemerkt sie an den grünen Theilen der nicht unter dem Wasser lebenden Pflanzen; denjenigen Cryptogamen, welche keine Gefäße haben, fehlen auch die Rindenporen; die fetten Pflanzen haben weniger als die andern; an den Baumblättern bemerkt man sie vorzüglich an der untern Fläche. Diese Poren öffnen und schließen sich unter bestimmten Umständen, und scheinen in der Pflanzenöconomie eine große Rolle zu spielen; wahrscheinlich besteht ihre Verrichtung darin, daß sie wechselsweise exhaliren und absorbiren.

Die fast in allen Pflanzen wahrzunehmenden Röhren, welche von einem Spiral-Faden gebildet sind und die hierin den zur Respiration nöthigen Tracheen bei den Insecten ähneln, waren auch mit dem Namen Tracheen (Trachées)

---

méril zeichnet sich vorzüglich durch die characteristischen Endigungen aus, die er den Benennungen einer jeden Gattung von Organen giebt.

1) Exposition sommaire de la Structure et des differentes parties de l'encéphale; Paris, 1308, 1 vol. 8. Die neuesten Werke, woraus man die Anatomie des Menschen in ihrem ganzen Umfange auseinandergesetzt findet, sind das von Herrn Sömmering, deutsch und lateinisch; dieses Werk zeichnet sich durch seine Eleganz, Gelehrsamkeit und die Ausdehnung seiner physiologischen Ansichten aus; ferner das von Herrn Boyer (französisch), worin alle Theile sehr ausführlich und genau beschrieben sind; und endlich d. Anatomie générale et descriptive de Bichat, ein etwas zu flüchtig abgefaßtes Werk, aber voller origineller Ideen.

belegt worden, lange Zeit hat man von ihnen geglaubt, daß sie Luft in das Innere der Pflanze führten. Jetzt ist es durch Reichels Versuche und durch die Beobachtungen von Link, Rudolphi und mehreren anderen Botanikern erwiesen, daß sie den Saft leiten, indem sie ihn von dem Zellgewebe, welches sie umgiebt und ihn eben so, wie sie, aber langsamer fortpflanzt, empfangen, und wieder an dasselbe zurückgeben.

Herr Mirbel hat von den vollkommen spiralförmigen Tracheen die falschen, nicht zusammenhängenden, mit blosen Querspalten versehenen, und die einfach porösen Röhren unterschieden: er zeigte aber zu gleicher Zeit, daß diese verschiedenen Gefäße dieselben Verrichtungen haben, und daß oft ein und dieselbe Röhre in verschiedenen Theilen ihrer Länge einen verschiedenen Bau zeigt; ja es scheint sogar, daß sich die einen in die andern verwandeln.

Viele Pflanzen erzeugen gefärbte oder durch andere Merkmale ausgezeichnete Flüssigkeiten, die man eigenthümliche Flüssigkeiten (sucs propres) nennt; einige Botaniker hielten sie dem Blute für analog und demnach für die wirklichen nährenden Flüssigkeiten, indem sie den Saft blos für ein Analogon des noch nicht zubereiteten Chylus betrachteten: man nahm an, daß die Gefäße, worin sie enthalten sind, sich regelmäßig von einem Ende der Pflanze bis zum andern erstreckten, und schrieb ihnen eine absteigende Bewegung in diesen Gefäßen zu.

Die Herren Treviranus und Link haben gefunden, daß jene Säfte in einfachen Zellen enthalten sind, und sie haben auf diese Weise die der vorhergehenden entgegengesetzte Meinung bestätigt, nach welcher sie durch besondere Secretion erzeugte, und folglich aus dem Nahrungssafte extrahirte Flüssigkeiten sind, diesen aber selbst nicht abgeben. Jene Zellen sind nicht

einmal immer angefüllt, noch bei gewissen Pflanzen in jedem Alter sichtbar.

Das Mark, oder jenes lockere zellige Gewebe, welches man in der Axe vieler Pflanzen bemerkt, hatte man mit dem Knochen- oder Rückenmark verglichen. Linnäus ließ ihm eine große Rolle bei der Entwickelung der Pflanzen spielen. Man weiß jetzt durch die Untersuchungen von Medicus, und später durch die Mirbelschen, daß es weiter nichts ist, als ein einfaches erweitertes Zellgewebe, welches die von dem letztern Botaniker sogenannten Lacunen (Lacunes) bildet, die gewöhnlich mit Luft angefüllt sind. Herr du Petit-Thouars hat dasselbe für die Nahrungsbehälter der Knopsen [1]) angesehen, allein er ist auch der Meinung, daß es nach dem Hervorbrechen der Blätter keine Verrichtung weiter zu erfüllen habe. Auch der Bau der Blume ist der Gegenstand der Mirbelschen Untersuchungen gewesen: er hat gezeigt, wie die Gefäße aus dem pedunculus (Blumenstiel) in die verschiedenen Hüllen und bis zur Placenta, d. h. zu den Befestigungspunkten der Samen gehen.

Herr Turpin [2]) glaubte den Weg erforscht zu haben, auf welchem die Befruchtung der Samen vor sich geht. Es ist dieß ein kleiner Canal, welcher vom Pistil herabsteigt und bis zu den Samen dringt: er nennt ihn micropyle. Schon in den älteren Zeiten hatte Nissole diese Meinung

---

1) In einer Reihe von Memoiren, welche bald erscheinen werden, und in welchen der Verfasser ein neues System über die Vegetation aufstellt. Seine Grundidee besteht darin, daß er die Holzfasern einer jeden Schicht für die Wurzeln der Knospen betrachtet: nach ihm steigen die Wurzeln der Knospen in gleichem Verhältniß mit ihrer Entwickelung abwärts und umhüllen den Stamm mit einer neuen Holzschicht.

2) Annales du Muséum d'histoire naturelle.

aufgestellt, sie war aber ganz in Vergessenheit gerathen. Die besondere Zergliederung der Samen ist mit vieler Sorgfalt und fast zu gleicher Zeit von dem kürzlich verstorbenen Gärtner [1]) und Herrn de Jussieu [2]) angestellt worden; sie haben vorzüglich auf einen Körper aufmerksam gemacht, welchen der erstere albumen der zweite aber périsperme nennt und der sich in vielen Samen unabhängig von den gewöhnlichen Hüllen und den bekannten Theilen des Germen (Fruchtknoten) vorfindet. Seine Beschaffenheit ist sehr verschiedenartig, so ist er z. B. in den Getreidearten mehlig, in den Rubiaceen hornartig und vorzüglich im Kaffee und in den Doldengewächsen fleischig u. s. w., allein man hat über seinen Nutzen nur noch unbestimmte Vorstellungen.

Gärtner unterschied noch einen kleinen Körper, den er vitellus nannte, der aber nach Herrn Correa weiter nichts ist als ein erweiterter Anhang der Wurzelzaser.

Wir haben nun noch von dem dynamischen Theil des großen Problems des Lebens, oder von den Kräften zu handeln, welche die zahlreichen Bewegungen erzeugen, woraus dasselbe, wie wir behauptet haben, besteht. Man würde sich in der That eine falsche Vorstellung machen, wenn man sie als ein einfaches Band betrachten wollte, wodurch die Elemente des lebenden Körpers zusammengehalten werden, da sie

---

1) S. Gärtners Karpologie, ein äußerst classisches Werk, 2 Vol. 4., welches der Sohn dieses großen Beobachters mit großem Eifer fortsetzt.

2) In seinen Genera plantarum; Paris 1789, 1 Vol. 8. — Seit der Redaction dieser Arbeit hat Herr Richard über den Bau der Frucht ein Werk herausgegeben, worin interessante Ansichten enthalten sind; Analyse du fruit; Paris, 1808, 1 Vol. 12. Wir werden im zweiten Theile dieser Geschichte Rechenschaft davon geben.

doch im Gegentheil eine Triebfeder sind, welche dieselben unaufhörlich bewegt und versetzt. Auch bleiben diese Elemente nicht einen Augenblick in demselben Verhältniß und in denselben Verbindungen, oder mit andern Worten der lebende Körper behauptet nicht einen Augenblick denselben Zustand und dieselbe Mischung; je thätiger das Leben in ihm ist, desto ununterbrochner gehen diese Umwechselungen und Metamorphosen von statten; und der untheilbare Augenblick absoluter Ruhe, welche man den vollkommnen Tod nennt, ist nur der Vorläufer neuer Bewegungen, die die Fäulniß hervorruft.

Hier ist es, wo die vernünftige Anwendung des Ausdrucks, Lebenskräfte beginnt. Wenn man auch in der That nur ein wenig die lebenden Körper studirt, so muß man sogleich bemerken, daß ihre Bewegungen nicht alle von einem mechanischen Impuls oder Zug erzeigt werden, und daß in ihnen eine constante, sowohl Kraft als Bewegung erzeugende Quelle befindlich seyn müsse.

Das deutlichste Beispiel hiervon geben uns die freiwilligen Bewegungen der Thiere; jeder Befehl, jede Laune ihres Willens, ruft sogleich in ihren Muskeln eine Zusammenziehung hervor, von welcher die Berechnung nachgewiesen hat, daß sie alle nur denkbare mechanische Fähigkeiten bei weitem übertrifft.

Die neue Chemie zeigt uns in Wahrheit in der Wärme-Entbindung oder der Entwickelung elastischer Flüssigkeiten, die von dem Spiel der Verwandtschaften herrühren, viele Beispiele freiwilliger sehr heftiger Bewegungen; aber trotz aller Bestrebungen der Physiologen ist es noch nicht gelungen, von dieser Classe von Erscheinungen eine positive Anwendung auf die Zusammenziehung der Muskelfiber zu machen. Wenn, wie man fast anzunehmen genöthigt ist, das Eintreten oder der Austritt irgend eines thätigen Agens dieselbe veranlaßt,

so muß dieses Agens nicht nur imponderabel, sondern für unsere Werkzeuge durchaus unergreifbar und für unsere Sinne unwahrnehmbar seyn.

Die Hoffnung, die uns in dieser Hinsicht die galvanischen Versuche geben konnten, ist verschwunden, seitdem man in der Electricität weiter nichts als einen äußern Reiz erblickt hat.

Man kann also legitimer Weise die Reizbarkeit der Muskeln für jetzt als eine unerklärbare Thatsache ansehen, oder als etwas, das sich weder auf den gewöhnlichen Impuls noch selbst auf die Moleculär-Anziehung zurückführen läßt, außer etwa auf eine unbestimmte und allgemeine Weise.

Man kann daher auch diese Thatsache als Princip annehmen, und als solches zur Erklärung der einzelnen davon abhängigen Wirkungen anwenden.

Auch ist dieß schon geschehen, und man hat bald erkannt, daß jene Reizbarkeit der Fiber nicht nur die äußeren und willkührlichen Bewegungen erzeugt, sondern daß sie auch das Princip aller inneren Bewegungen ist, die dem vegetativen Leben angehören, und worüber der Wille keine Herrschaft hat, nehmlich der Zusammenziehung der Eingeweide, der des Herzens und der Arterien, der wirklichen Triebräder aller Lebensäußerungen; sie erstreckt sich auch sichtbar auf eine Menge Gefäße und Organe, an welchen man keine eigentlich so genannten Fleischfasern wahrnehmen kann. Die Gebärmutter giebt ein sehr auffallendes Beispiel hiervon; und die Arterien, die lymphatischen, die secernirenden Gefäße gehören sehr wahrscheinlich auch hierher.

Indeß haben noch lange Zeit Zweifel und verschiedene Meinungen über die Natur jener inneren Contractionen geherrscht, eine berühmte Schule wollte hierbei jenes andere animalische Vermögen, das man Sensibilität nennt, mit-

wirken lassen, und fuhr beharrlich fort, die von Stahl sogenannte Herrschaft der Seele über die, gewöhnlich für unwillkührlich angesehenen Bewegungen zu vertheidigen.

Man wagt zu glauben, daß sich diese Widersprüche durch die innige Vereinigung der Nervensubstanz mit der Fiber und den andern organischen contractilen Elementen, und durch ihre reciproke Thätigkeit, welche die Physiologen der schottischen Schule mit so viel Wahrscheinlichkeit dargestellt haben, die aber nur erst durch die Beobachtungen der gegenwärtigen Periode aus der Classe der Hypothesen hervorgetreten sind, heben lassen dürften.

Nicht durch sich allein zieht sich die Fiber zusammen, sondern auch durch den Einfluß der Nervenfäden, die sich stets mit ihr vereinigen. Die Veränderung, welche die Zusammenziehung erzeugt, kann nicht ohne das Zusammentreffen der beiden Substanzen bewirkt werden, und außerdem ist jedesmal noch eine äußere Veranlassung dazu erforderlich.

Der Wille ist ein solcher Stimulus, der sich besonders dadurch characterisirt, daß sein Leiter der Nerve ist, und daß er vom Gehirn ausgeht, wenigstens bei den Thieren aus den höheren Classen: aber er erregt die Reizbarkeit nach Art der äußeren Einflüsse, ohne sie zu bestimmen; denn in der von Apoplexie abhängigen Paralyse, erhält sich die Reizbarkeit noch, obgleich der Wille keine Herrschaft mehr hat [1]).

Auf diese Weise hängt allerdings die Reizbarkeit zum Theil vom Nerven ab, ohne jedoch deswegen von der Sensibilität abhängig zu seyn: diese letztere Eigenschaft, die, wo möglich, noch bewundernswürdiger und noch verborgener ist als die Irritabilität, bildet nur einen kleinen Theil der

1) Herr Nysten hat dieß noch neuerdings durch Versuche nachgewiesen.

Verrichtungen des Nervensystems, und es ist ein Wortmißbrauch, wenn man diese Benennung auf diejenigen Verrichtung dieses Systems ausdehnt, die nicht von Wahrnehmung begleitet werden.

Die Einförmigkeit des Baues und die secernirende Beschaffenheit aller markigen oder nervösen Theile (Parthieen), die Herr Platner[1]) gewissermaßen vermuthet hatte, der sich ihrer auf eine sinnreiche Art zur Vertheidigung des Stahlschen Systems bediente, und die jetzt, wie es scheint, durch die anatomischen Beobachtungen von Prochaska und Reil[2]) direct bewiesen worden sind, machen das Spiel der Kräfte des lebenden Körpers vollkommen begreiflich, ohne daß man nöthig hätte, die unwillkührlichen Bewegungen, wie Stahl, der vernünftigen Seele zuzuschreiben. Man braucht sich nur vorzustellen, daß alle diese Theile das wirksame nervöse Princip erzeugen, und daß sie die einzigen Leiter desselben sind, d. h. daß es durch sie allein fortgepflanzt werden kann, und daß es in seinen verschiedenen Bestimmungen verändert oder aufgewendet wird. Nunmehr erscheint alles einfach: eine Muskelportion behauptet einige Zeit ihre Irritabilität, wegen der Nervenportion, die man zu gleicher Zeit mit ihr lostrennt. Die Sensibilität und die Irritabilität erschöpfen sich wechselseitig durch zu große Anstrengung, weil sie dasselbe thätige Princip aufwenden oder verändern. Alle innere Digestions-, Secretions- und Excretions-Bewegungen nehmen an dieser Erschöpfung Theil.

Jede örtliche Erregung der Nerven bewirkt einen größern Blutzufluß, indem dadurch die Irritabilität der Arterien ge-

---

1) Neue Anthropologie zum Gebrauch für Aerzte und Philosophen; Leipzig, 1790. 8.

2) Man sehe die weiter oben angeführten anatomischen Werke.

steigert wird, und der Zufluß des Blutes erhöht die örtliche Sensibilität, indem er die Erzeugung des nervösen thätigen Princips vermehrt. Daher die wohllüstige Empfindung, welche das Kitzeln verursacht, daher der Schmerz bei Entzündungen. Die besonderen Secretionen werden ebenfalls und durch dieselben Ursachen vermehrt; und die Einbildungskraft übt (immer vermittelst der Nerven) auf die inneren arteriellen oder andern Fibern und durch diese auf die Secretionen einen der Herrschaft des Willens über die Muskeln der willkührlichen Bewegung analogen Einfluß aus. Die örtliche Reizung, die bisweilen bei Wunden und in Krankheiten bis auf den höchsten Gipfel gesteigert wird und auf eine gewaltsame Weise nach ihrem Herde alle Kräfte des Lebens zu ziehen scheint, erschöpft den ganzen Körper: daher jene vorgeblichen Anstrengungen der Seele, um einen gefährlichen Anfall abzuwehren. So wie jeder äußere Sinn ausschließlich geeignet ist, sich blos von denjenigen Substanzen durchdringen zu lassen, die er wahrnehmen soll, so ist auch jedes innere secernirende oder andere Organ für den einen Reiz empfänglicher als für den anderen. Daher rührt das, was man *eigenthümliche Sensibilität* oder *eigenthümliches Leben der Organe* hat nennen wollen, und der Einfluß der specifischen Mittel, welche in den allgemeinen Kreislauf gebracht, nur gewisse Theile afficiren. Wenn endlich das nervöse Princip nicht für uns wahrnehmbar werden kann, so liegt dieses darin, daß jede Empfindung eine Veränderung desselben auf die eine oder die andere Art erfordert, und daß es sich nicht selbst verändern kann.

Dieses ist die summarische Vorstellung, die man sich, wie es uns dünkt, heut zu Tage von dem wechselseitigen und allgemeinen Spiel der Lebenskräfte im thierischen Körper ma=

chen kann: allein es würde schwer halten, mit Genauigkeit zu bestimmen, was wir, hinsichtlich dieser Erläuterungen der schwersten unter allen Wissenschaften, einem jeden einzelnen Physiologen zu verdanken haben.

Die Leere der aus einer unvollkommnen Mechanik und Chemie hergeleiteten Hypothesen, welche das 17te Jahrhundert hindurch geherrscht hatten, erkennend, warf sich Stahl auf das entgegengesetzte Extrem, indem er die Ideen des Van-Helmont übertrieb und nicht mehr einem speciellen Princip, genannt Archaeus oder vegetative Seele, sondern einer vernünftigen Seele alle Lebensthätigkeit, ja selbst diejenigen zuschrieb, die sie am wenigsten gewahr wird.

Sein geistreicher Nebenbuhler, Friedrich Hofman, fing ungefähr um dieselbe Zeit an, den ersten Fingerzeig zu einem Mittelweg zu geben, den man heut zu Tage verfolgt, indem er die eigenthümlichen Fähigkeiten eines jeden organischen Elements zu unterscheiden suchte.

Der unsterbliche Haller aber verfuhr mit größerer Strenge bei der Analyse dieser Fähigkeiten, aber zu sehr beschäftigt mit jener Reizbarkeit der Fiber, deren wahre Kennzeichen er zuerst bestimmte, räumte er dem nervösen Einfluß zu wenig ein, und seine Ansichten über denselben näherten sich vielleicht weniger der Wahrheit als die Hofmanschen.

Er hatte viele Gegner, von denen die einen sich darauf beschränkten, seine Versuche zu bestreiten, die andern aber neue Systeme begründen wollten. So wurden vorzüglich in Frankreich die Stahlschen Ideen, welche Sauvages angenommen, Bordeu aber und La Case modificirt hatten, durch Barthez [1]) unter einer neuen Gestalt und mit neuen

1) Nouveau éléments de la Science de l'homme, deuxième édition de 1806, 12 vol. 8.

Ausdrücken (termes), wodurch sie sich den Van=Helmont=schen mehr näherten, wieder aufgestellt: allein, außer einer Art Widerspruch und dem metaphysischen Dunkel, wozu eine Sensibilität ohne Wahrnehmung, die alle diese Aerzte in jedem besondern Organ annahmen, und die bis auf den heutigen Tag von einigen vertheidigt worden ist, nothwendiger Weise führen mußte, kann man mehrern unter ihnen einen Mißbrauch dessen, was sie Lebensprincip nannten, vorwerfen, indem sie dieses verborgne Wesen auf eine unbestimmte Art anwendeten, um ihm, ohne eine andere Entwickelung, alle schwer zu erklärende Erscheinungen zuzuschreiben.

Cullen, Macbride, Gregory in Schottland; Grimaud in Frankreich, schlugen einen glücklicheren Weg ein, und gaben den Nerven ihre wahre Rolle wieder, indem sie sie genau beschränkten.

Die Erregungs=Theorie, in der letzten Zeit so berühmt, wegen ihrem Einfluß auf die Pathologie und Therapie, ist im Grunde nichts als eine Modification des schottischen Systems, in welchem man, durch das Zusammenfassen der Sensibilität und Irritabilität unter einem gemeinschaftlichen Namen, sich in so abstracte Begriffe einzwängt, daß, wenn man die Medicin vereinfacht, jede positive Physiologie vernichtet zu werden scheint.

Die Entdeckungen der Chemie, hinsichtlich der Imponderabilien und ihrer physischen, oft so erstaunenswürdigen Wirkungen mußten sich mit denen der Anatomie über den gleichförmigen Bau des Nervensystems und über dessen Abstufungen in der Thierreihe vereinigen, um die Möglichkeit einer mehr ins Besondere gehenden Classificirung der Lebenserscheinungen begreiflich zu machen, und um der von Haller so gut angefangenen Analyse, der einem jeden organischen Ele=

mente eigenthümlichen Kräfte, den Credit und die Activität wieder zu geben, wovon, nach unserer Meinung das Schicksal der Physiologie abhängt.

Es scheint uns daher, daß wir die wirklichen Fortschritte, die jene Wissenschaft in diesem letzten Zeitabschnitt gemacht hat, Denjenigen verdanken müssen, welche mit der Theorie der Nerventhätigkeit die neuen Entdeckungen der Anatomie und Chemie vereinigt haben. Auf diese Art haben in unsrer Zeit Prochaska, Sömmering, Reil, Kielmeyer, Autenrieth in Deutschland; Bichat in Frankreich, um nichts von den noch lebenden Physiologen dieses Landes zu sagen, und um nicht den Rang unter unsern Lehrern, Amtsgenossen und Freunden zu vertheilen; Fontana Moscati, Spallanzani, in Italien; Hunter, Home, Carlisle, Cruikshank, in England, Ideen entwickelt, oder Versuche bekannt gemacht, die stets wesentliche Elemente der allgemeinen Physiologie der Thiere bleiben werden. Eben so haben noch viele andere verdienstvolle Männer die besondere Physiologie der Organe oder der verschiednen Thierarten bereichert.

Mehrere elementarische und allgemeine Werke setzen mit mehr oder weniger Weitläufigkeit den gegenwärtigen Zustand der Wissenschaft auseinander, wir wollen unter denen, welche die Periode, deren Geschichte wir entwerfen, hat entstehen sehen, für Frankreich; die von Dumas [1]) und Richerand [2]); und für Deutschland die von Autenrieth [3]) und Wal-

1) Principes de Physiologie, première édition; Paris, 4 vol. 8. deuxième édition, ibid. 1806.

2) Nouveaux éléments de Physiologie, 2 ool. 8. la quatrième édition est de 1807.

3) Handbuch der empirischen und menschlichen Physiologie. 3 Vol. 8. 1801 — 1802.

ther in Landshuth anführen; letzterer zeichnet sich durch eine häufige Anwendung der vergleichenden Anatomie aus, aber überläßt sich etwas zu sehr dem unbestimmten und muthmaßenden Gange, der jetzt in seinem Lande so sehr an der Tagesordnung ist.

Man wird in der That an dieser Stelle Rechenschaft über die neuen physiologischen Systeme von uns fordern, welche in Deutschland jene Metaphysik, Naturphilosophie genannt, erzeugt hat. Wir haben schon im allgemeinen einiges darüber gesagt; allein wir müssen gestehen, daß wir trotz aller Bestrebungen, auf diese Art zu philosophiren, dieselbe kaum noch gehörig aufgefaßt zu haben glauben, um im Stande zu seyn, eine richtige Idee von ihr zu geben, so sehr scheint sie uns im Widerspruch mit dem Verdienst und dem Geist mehrerer von denjenigen, welche Gebrauch von ihr machen.

Von jenen alten metaphysischen Speculationen ausgehend, nach welchen die Erscheinungen bald als einfache Modificationen des Ich, bald die existirenden Wesen als Emanationen von der höchsten Substanz betrachtet werden, bald endlich das ganze Weltall für ein einziges Wesen angesehen wird, wovon die übrigen Wesen blose Offenbarungen sind; und diese Speculationen zu einem solchen Grade des Abstracten steigernd, als da ist die große und einfache Einheit, welche nur durch sich selbst bestehend, die übrigen Existenzen, (wie sie sagen), nur durch eine Differenzirung ihrer selbst in entgegengesetzte Qualitäten erzeugt, die sich gegenseitig vernichteten, woraus hervorgeht, daß die höchste Existenz im Grunde nichts ist, haben die Anhänger dieser Methode gesucht, von ihren abstracten Begriffen wieder auf positive Thatsachen herabzusteigen, um sie auf eine rationelle Weise von jenen herzuleiten, und wie man leicht erräth, wa=

ren es die dunkelsten Theile der Naturwissenschaften, womit sie sich am meisten beschäftigen mußten.

Auch hat sich diese Art von Philosophie vorzüglich in die Physiologie und Medicin eingeführt; suchend, vor allen Dingen die theilweisen Organisationen gleichsam als Glieder des großen All, der großen Welt-Organisation darzustellen, und dieselben den für die letztere erdachten Gesetzen zu unterwerfen; allein dieses Aufsehen erregende Project hat sich bis jetzt nur dadurch ausführen lassen, daß man fortwährend und hastig ohne bestimmte Regel von der Metaphysik auf die Physik überging, daß man unaufhörlich einen moralischen Ausdruck auf eine physische Erscheinung anwendete, und umgekehrt, daß man endlich Metaphern statt Argumente gebrauchte: mit einem Wort, diese Methode, die übrigens bis jetzt zu keiner neuen Entdeckung irgend einer Thatsache Veranlassung gegeben hat, welche man nicht auch auf dem gewöhnlichen Wege hätte machen können, ist so beschaffen, daß man das Glück kaum begreifen kann, welches sie in einem, wegen seiner daselbst herrschenden Vernunft und Logik berühmten Lande gemacht hat, und wie sie darin Theilnahme unter wirklich talentvollen Männern finden konnte, deren Versuche im Uebrigen die Wissenschaften mit kostbaren Thatsachen bereichert haben, die wir in dieser Geschichte zu sammeln und an ihrem gehörigen Ort aufzustellen bemüht gewesen sind [1]).

---

1) Archiv der Physiologie von Reil und Autenrieth (Halle in Sachsen), von diesem Werke sind seit 1796 sieben Bände in 8. erschienen, worin eine Sammlung der interessantesten Aufsätze, Dissertationen und andere, auf Physiologie Bezug habende, kein besonderes System verrathende Arbeiten enthalten sind. Um aber den Gang oder vielmehr die von einander abweichenden und oft einander sehr entgegengesetzten Wege der Physiologie in der Schule der Naturphilosophie kennen zu lernen, muß man zunächst folgende Schriften lesen: Von der Weltseele, 1788; erster Ent-

Sowohl in physiologischer als anatomischer Hinsicht sind die Pflanzen in ein größeres Dunkel gehüllt als die Thiere. Die Nerven und die Sensibilität mangeln ihnen; allein haben sie nicht eine contractile, der Irritabilität mehr oder minder analoge Kraft.

Lange Zeit hindurch glaubte man, daß die Bewegung ihrer Flüssigkeiten durch die Capillar-Einsaugung ihrer Wurzeln und ihres Zellgewebes, durch die Feuchtigkeit des Bodens, in welchen sich ihr unterer Theil einsenkt und durch die mehr oder minder starke Ausdünstung, welche an der großen Oberfläche ihres Gipfels, wenigstens den Tag über, statt findet, erklärt sey; ausgemacht ist es, daß ihre Gefäße, die in ihnen enthaltenen Flüssigkeiten, nach allen Richtungen hin fortpflanzen können; man kann einen Baum umkehren, so daß aus seinen Wurzeln Knospen und aus seinen Zweigen

---

wurf eines Systems der Naturphilosophie, von H. Schilling: Jena und Leipzig, 1799, 8. Denn muß man die Anwendungen dieser Lehre verfolgen, welche entweder vom Verfaßer selbst in verschiedenen anderen Schriften, als in seinem Journal für die Physik, und in dem, welches er mit Herrn Marcus unter dem Titel: Annalen der Medicin, herausgiebt, oder von denjenigen gemacht worden sind, welche seine Principe mehr oder weniger angenommen haben, ob er gleich selbst weit davon entfernt ist, sie für seine Schüler anzuerkennen. Die Physiologien von Dömling und Treviranus, die Ideen über die Pathogenie und Erregungstheorie von Herrn Röschlaub, gehören mehr oder weniger diesem System an. Unter die neuesten seiner Anhänger und unter diejenigen, welche bei ihren Behauptungen mit der größten Kühnheit verfahren sind, kann man Herrn Steffens in seinen Beiträgen zur inneren Naturgeschichte der Erde und in seinen Grundzügen der philosophischen Naturgeschichte, zählen, so wie auch Herrn Oken in seiner Biologie, seinen Beiträgen zur vergleichenden Zoologie, Anatomie und Physiologie, endlich in einigen anderen kleinen Schriften, z. B. derjenigen, welche den Titel führt, das Universum, Fortsetzung des Sinnensystems; Jena, 1808.

Wurzelfasern hervorsprossen u. s. w. Indeß hat man den Einwurf gemacht, daß der Saft mit mehr Kraft im Frühling aufsteigt, wenn die Blätter ihre Oberfläche noch nicht ausgebreitet haben; daß er noch in Menge in einem Stamme, dessen Gipfel man abgeschnitten hat, aufsteigt und hervorsprudelt, wie dieß Herr Brugmans [1]) gezeigt hat; daß die Thränen des Weinstocks eine Erscheinung derselben Art sind, woran weder das Saugen noch die Ausdünstung Theil haben können. Herr Van Marum hat sogar gezeigt, daß die Electricität das Aufsteigen des Saftes hemmt, so wie sie die animalische Irritabilität zerstört.

Alles macht es also wahrscheinlich, daß auch in dem Zellgewebe der Pflanzen eine besondere Kraft existirt, um die Säfte in Bewegung zu setzen, und die man sich durch die Entwickelung irgend eines imponderablen Agens hervorgebracht denken kann; sie muß aber schwach seyn, man sieht nur selten deutliche Beispiele von ihr, und ihre Beschaffenheit, so wie ihr Sitz sind gleich unbekannt; vielleicht hat sie nicht einmal ein bestimmtes mehr nach dem einen als nach dem andern Puncte gerichtetes Streben, und die Stellung der Pflanze allein hebt das Gleichgewicht auf.

Diese Bestimmung der allgemeinen, den lebenden Körpern eigenthümlichen Kräfte, ihre gegenseitigen Verhältnisse und endlich dasjenige, was sie unterhält oder schwächt, bildet die allgemeine Physiologie: ihre Anwendung auf eine jede Verrichtung mittelst ihres, durch die Anatomie in einem jeden Organe entdeckten Baues, ist der Gegenstand der besondern Physiologie.

---

1) Brugmans et Vitringa-Colomb, de mutata humorum indole in regno organico, a vitali vasorum derivanda; Leyden, 1789. 8.

Auch hierin ist die gegenwäreige Epoche ziemlich fruchtbar gewesen.

Die Respiration stellt sich uns zuerst dar, als die wichtigste Verrichtung: die chemische Veränderung, welche das Wesen derselben bildet, ist weiter oben auseinander gesetzt worden, das Blut wird dabei decarbonisirt und versieht sich mit Wärme und einer hochrothen Farbe.

Die Menge der eingeathmeten Luft, die des verzehrten Oxygens, die der erzeugten Kohlensäure und des sich bildenden Wassers, sind der Gegenstand langer und schwieriger Untersuchungen der Herren Menzier [1]) und Seguin [2]), so wie auch anderer Aerzte und Chemiker gewesen, die Einwirkung des Oxygens auf das Blut, selbst durch das häutige Gewebe einer Blase, ist von Herrn Hassenfratz [3]) bestätigt worden.

Wo diese Veränderungen eigentlich vor sich gehen, war noch nicht genau bestimmt, sinnreiche Versuche Bichats haben bewiesen, daß gerade da, wo die Arterien in die Lungenvenen übergehen, und auf eine plötzliche Weise das Blut sich roth färbt [4]).

Man stritt über die unmittelbaren Wirkungen dieser Veränderung und über die Ursache des Todes durch Asphyxie: Godwin [5]) suchte durch seine Versuche darzuthun, daß das Blut deswegen respirire, um Contractionen

1) Annales de Chimie, t. VIII, p. 211.

2) Ibid. 1 XX, p. 225.

3) Annales de Chimie, t. IX, p. 26.

4) S. l'Anatomie générale de Bichat; Paris, an 10—1801, 4 vol. 8. und seinen sinnreichen Traité de la vie et de la mort; Paris, an 8, 1 vol. 8.

5) Sa Connexion de la vie avec la respiration, an anglois, traduit par M. Hallé; Londres, 1779.

des Herzens zu erzeugen. Aehnliche Versuche von Herrn Nysten haben gezeigt, daß unter den verschiedenen Gasarten, die man in das Herz injiciren kann, das Oxygen dasjenige ist, welches die Zusammenziehungen desselben am mächtigsten anregt: das Schwefelwasserstoffgas erregt sie zunächst auf eine mechanische Weise, vernichtet sie aber bald darauf gänzlich. Allein diese Wirkung der Respiration auf das Herz ist blos ein besonderer Fall eines allgemeinen Gesetzes. Zahlreiche Versuche, unter denen die meisten ebenfalls von Bichat herrühren, haben uns gelehrt, daß das Vermögen des Blutes, überall die Muskelkraft und mithin die Energie der willkührlichen Bewegungen, so wie auch das ganze innere Spiel der Circulation und der Secretionen zu erhalten, wesentlich von der Respiration abhänge: aber Bichat ist der Meinung: daß das Blut vermittelst des Gehirns und Nerven-Systens, diese Herrschaft über die Muskelfiber ausübe.

Die verderblichen Eigenschaften der vom Oxygen oder der gewöhnlichen Luft verschiedenen Gase sind durch Versuche, die man in der medicinischen Schule zu Paris angestellt hat, und zu denen vorzüglich die Herren Chausier, Thenard und Dupuytren beigetragen haben, gewissermaßen gemessen und verglichen worden.

Das Schwefelwasserstoffgas ist unter allen das schädlichste, man mag nun auf die Ausdehnung des Uebels oder auf seine Schnelligkeit, oder endlich auf die Schwierigkeit, Hülfe dagegen zu leisten, Rücksicht nehmen; nach ihm folgt das gekohlte Wasserstoffgas und auf dieses die Kohlensäure: sie wirken alle drei wie wahre Gifte, was nicht blos von dem Mangel an freiem Oxygen abhängt. Der Stickstoff und der reine Wasserstoff, im Gegentheil, haben nur eine negative Wirkung, sie beschränkt sich darauf, daß sie dem

Blute nicht das Princip verschaffen, welches ihm das Oxygen allein geben kann.

Jene ersteren Gase äußern auch eine verderbliche Wirkung, wenn man sie durch die Absorption der Haut, durch Wunden oder die ersten Wege in den Körper bringt; Herr Chausier verschaffte sich hiervon Gewißheit durch sehr gut angestellte Versuche. Die Nystenschen Versuche, von denen wir kurz zuvor gesprochen haben, gehören unter dieselbe allgemeine, durch die letzteren begründete Regel.

Das Zusammentreffen der Nerven, welche sich in den Lungen vertheilen, und ihr Zellgewebe vorzüglich aber ihre Arterien beleben, ist deswegen nothwendig, damit die Luft ihren ganzen Einfluß auf das Blut durch die Häute dieser Gefäße ausüben kann. Herr Dupuytren hat dieses dadurch bewiesen, daß er die Nerven des achten Paars (nervus vagus) bei Pferden und Hunden durchschnitt: das Zwergfell und die Rippen mochten hierauf immerhin ihr Spiel fortsetzen, das Blut blieb schwarz.

Die thierische Wärme, eins der wichtigsten Resultate der Respiration, ist fast für jede Art, ja selbst für jede Classe constant, und erhält sich, ohnerachtet der äußeren Kälte, wie man dieses natürlich erwarten konnte, da ihre Quelle immerfort thätig ist, aber eine weit auffallendere Erscheinung ist es, daß sie sich auch einige Zeit in einem weit wärmeren Medium erhält, gleichsam als würde die Respiration auf einmal fähig, Kälte zu erzeugen. Dieser Schluß, welcher aus den Versuchen von Fordice, Crawford und Anderer hervorzugehen schien, ist von zwei jungen Aerzten, den Herren Delaroche und Berger [1]) einer neuen Untersuchung

1) Expériences sur les effets qu'une forte chaleur produit dans l'économie animale; Paris, 1806. 4.

unterworfen worden. Sie haben es sehr wahrscheinlich gemacht, daß die Vermehrung der Transpiration und Verdünstung, im Verein mit der geringen Fähigkeit des Körpers, die Wärme zu leiten, Dasjenige ist, was denselben in Stand setzt, auf die angegebene Weise den äußeren Ursachen der Erhitzung Widerstand zu leisten.

Uebrigens darf man in der Transpiration nicht blos eine Verdünstung von Feuchtigkeit erblicken; sie ist auch in anderer Hinsicht, eine der Respiration analoge Verrichtung, welche den Kohlenstoff aus dem Körper entfernt, indem sie ihn mit dem Sauerstoff der Atmosphäre verbindet. Auf diese Weise respirirt die ganze Haut bis auf einen gewissen Punkt, und steht also unter dem allgemeinen Gesetze, welchem alle belebte Theile, zu denen die Luft Zutritt hat, unterworfen sind. Ein Gesetz, welches wir weiter oben nach Spallanzani auseinandergesetzt haben.

Herr Cruikshank [1]) hatte dieses seit 1779 angekündigt. Die Herren Lavoisier und Seguin haben es auf strengere Weise durch mühsame und sinnreiche Versuche nachgewiesen. Jederman weiß, wie sie ein auf immer zu beklagendes Verbrechen unterbrochen hat.

Die Verdauung oder jene erste Vorbereitung der Speisen, um sie zur Chylification geschickt zu machen, war außer von Reaumur kaum noch gehörig untersucht worden. Spallanzani hat die Versuche dieses sinnreichen Physikers entwickelt und dem Magensaft eine große Berühmtheit verschafft [2]). Alle Nahrungsmittel lösen sich in dieser sonder-

1) Versuche über die unmerkliche Ausdünstung, um ihre Verwandtschaft mit der Respiration nachzuweisen, englisch. London, 1779—1795.

2) Expériences sur la digestion, traduit par Sennebier; Genève, 1783.

baren Flüssigkeit auf; und die verschiedenen Apparate zum Behuf der Zerreibung, die man in den Mägen mehrerer Thiere bemerkt, dienen ihm blos zur Unterstützung, indem sie für eine unvollkommene Käuung Ersatz leisten. Die auf solche Art in einen homogenen Brei verwandelten Nahrungsstoffe gehen in den Theil des Darmkanals über, wo die Galle eine Fällung der Auswurfsmaterie zu bewirken und den für die Absorption geeigneten Chylus davon zu trennen scheint. Außer dieser Bestimmung hat Herr Fourcroy gezeigt, daß die Galle, da sie größtentheils aus dem brennbaren Bestandtheile des Blutes besteht, uns in dieser Hinsicht die Leber als ein wirkliches Hülfsorgan für die Lungen zu betrachten veranlaßt.

Die Milz ist unter allen Abdominal-Eingeweiden dasjenige, dessen Verrichtungen in das größte Dunkel gehüllt erscheinen, um noch zu sehr vielen Untersuchungen und Vermuthungen Raum zu geben. Man hat lange Zeit keine andere Bestimmung in ihr erblickt, als daß sie der Leber das empfangene Blut übergebe, und daß sie dieses vorbereite, um den Stoff zu vermehren, woraus die Galle hervorgeht. Herr Moreschi in Pavia [1]) hat in einem Werke, welches voller Beobachtungen aus der vergleichenden Anatomie ist, darzuthun versucht, daß die Milz in einer näheren Beziehung mit den Verrichtungen des Magens stehe, daß ihr Volumen in mehreren Thieren der Verdauungskraft angemessen sey, und daß dieses darum wahrscheinlich sey, weil die Zusammendrückung der Milz, wenn der Magen voll ist, bewirke, daß ein Theil des für die erstere bestimmten Blutes nach diesem letzten Eingeweide fließe, und so die Absonderung des Magensaftes vermehre.

---

1) Del vero e primario uso della milza; Milan, 1803.

Die mathematische Schätzung der Kräfte, welche die Circulation bewirken, hat ehedem die Physiologen sehr beschäftigt. Man hat aber eingesehen, daß diese bei dem gegenwärtigen Zustande der Wissenschaften ein unauflösbares Problem sey. Indeß kann man doch nachforschen, welche Triebfedern wohl daran Theil haben. Die Muskelfibern des Herzens sind ohne Widerspruch das vorzüglichste Agens. Aber werden sie wohl von denen der Arterien unterstützt? Man hat dieses bestritten, aber eine Menge in den, dem Menschen am nächsten stehenden Thieren, beobachtete Erscheinungen machen es wahrscheinlich; und doch sieht man auch wieder andere, bei denen die durchaus unbiegsamen Arterien erfordern, daß sich die Wirkung des Herzens bis auf die kleinsten Zweige des Circulationssystems erstreckt.

Die eigentlich sogenannte Ernährung, oder die Absetzung neuer Moleküle aus dem Blute, um das Wachsthum der festen Theile zu bewirken oder dieselben zu unterhalten, ist ebenfalls der Gegenstand wichtiger Forschungen gewesen.

Herr Scarpa [1]) hat sich mit den Knochen beschäftigt, über welche man seit Malpighi, Gagliardi und Duhamel verschiedene Meinungen hegte. Er zeigte, daß man sich falsche Vorstellungen von ihrem Gewebe machte, indem man glaubte, daß es aus regelmäßigen Blättern und Fasern bestehe; daß es vielmehr innen zellig ist, und daß die am augenscheinlichsten fibrösen Theile desselben immer aus netzartig verbundenen und verästelten Fasern gebildet werden. Der phosphorsaure Kalk, indem er sich in den Zellen der Knorpel ablagert, giebt dem Knochengewebe jenes Ansehn.

Das Wachsthum der Zähne geht nicht auf dieselbe

1) De penitiori ossium structura commentarius; Lips., 1799. 4.

Weise vor sich, wie das der Knochen. John Hunter [1]) hat gezeigt, daß ihre äußere Substanz schichtweise von der Oberfläche ihres breiartigen Kerns ausgeschieden wird, ohne eine organische Verbindung mit ihm zu behaupten, und daß zu gleicher Zeit ihr Email in perpendiculären Fasern von der Kapsel, die sie bekleidet, auf ihnen abgelagert wird. Eine dritte Substanz, welche bei gewissen Thieren das Email einhüllt, wird ebenfalls nach diesem und von derselben Haut abgesetzt. Dieser letzte Punkt ist von Herrn Blake [2]) sehr gut entwickelt worden.

Herr Cuvier [3]) scheint alle diese Erscheinungen außer Zweifel gesetzt zu haben, indem er sie durch die ungeheuren Elephantenzähne bestätigte, wo es sehr leicht ist, sie zu verfolgen. Auch können die Zähne verletzt und abgenutzt werden, ohne dieselben Zufälle, wie die Knochen zu erleiden, bei den Herbivoren muß dieß sogar geschehen. Herr Tenon [4]) hat in einer großen und schönen Arbeit, über diesen Gegenstand gezeigt, bis zu welchem Punkte diese Abreibung geht, und wie in demselben Verhältniß, wie sie die Krone zerstört, sich diese von der Wurzel aus von neuem verlängert, bis sie, nachdem dieser neue Ersatz zur Vollendung gediehen, gänzlich aufgerieben abfällt. Er hat mit einer ganz neuen Genauigkeit die Epochen ihres Hervorbrechens, ihres Ausfallens und der Ersetzung eines jeden Zahns bei

---

1) Naturgeschichte der Zähne, englisch. 1 Bd. 4.

2) Versuch über den Bau und die Bildung der Zähne bei den Menschen und verschiedenen Thieren, englisch, von Robert Blake. Dublin, 1801, 1 Vol. 8.

3) Annales du Muséum d'histoire naturelle, t. VIII, p. 93.

4) Mémoires de l'institut, Sciences mathématiques et physiques, t. I.

mehrern Thieren bestimmt, und eine Menge sonderbarer Verwandlungen nachgewiesen, welche der veränderliche Zustand der Zähne während der Organisation der Kinnladen nacheinander herbeiführt.

Die Zähne werden dadurch in die große Classe derjenigen Substanzen verwiesen, die ihre äußeren Theile wieder bekommen, und die alle, ohne Ausnahme, durch die Ablagerung neuer Schichten unter den vorhergehenden wachsen; die Haare des Kopfs und der übrigen Theile, die Nägel, die Hörner, die Schnäbel, die Schuppen, die Scherben, die Muschelschaalen, die harten Körper, welche das Innere gewisser Mägen bewaffnen, gehören hierher, und sind alle ohne Empfindung, so daß man sie ohne Schmerz und ohne Gefahr verstümmeln kann: nur der innere Kern entzündet sich bei dem Zahne und wird schmerzhaft, nicht aber der Zahn selbst. Die steinigen Substanzen der Corallen wachsen auch durch Ablagerungen, hier aber hüllen die zuletzt hinzugekommenen die älteren, wie bei den Bäumen, ein.

Die äußeren Organe der Empfindungen sind am ganzen lebenden Körper diejenigen, welche die Anwendungen der physikalischen Wissenschaften in größerer Anzahl zulassen.

Alles z. B., was in dem Auge vor sich geht, bis zu dem Augenblick, wo sich das Bild des zu sehenden Gegenstandes auf der Retina mahlt, beschränkt sich auf optische Operationen, die man mit Recht mit denen der Camera obscura verglichen hat: allein das Auge hat zwei wesentliche Eigenschaften, welche der Camera obscura fehlen; es kann nehmlich erstens seinen Eingang, welches die Pupille ist, je nach der größern oder geringern Menge Licht, verengern oder erweitern und zweitens seinen Focus (Brennpunkt), je nach der Entfernung des Gegenstandes, der gesehen werden soll, annähern oder entfernen. Dieses letztere Vermögen ist vorzüglich

bei gewissen Thierarten von großem Umfange, und besonders bei den Vögeln, welche genöthigt sind, ihre Beute ebensowohl ganz hoch, von den Wolken aus, damit sie ihren Flug darauf richten können, als auch ganz in der Nähe der Erde zu erblicken, um sie ergreifen zu können.

Die Mittel, deren sich die Natur bedient, um diesen doppelten Zweck bei den verschiedenen Thierclassen zu erreichen, sind für die Herren Olbers, Porterfield, Hunter, Home und Young [1]) der Gegenstand langer Nachforschungen gewesen.

Man kann sich zu diesem Behufe vorstellen, daß entweder die Hornhaut ihre Convexität verändert, oder daß dieses von der Crystallinse geschieht, oder daß die Axe des Auges ihre Länge und folglich die Entfernung der Retina, oder daß die Crystallinse ihre Länge verändert. Welches von diesen Mitteln ist nun das wirkliche? Nur das erste und das dritte können der Gegenstand einer unmittelbaren Messung seyn. Herr Thomy hat auf eine sinnreiche Art gezeigt, daß sie zu der Wirkung, welche man zu erklären wünscht, nicht merklich beitragen; er nimmt daher seine Zuflucht zum zweiten, nehmlich zur Veränderung der Crystallinse: allein die Anatomie scheint uns hier zu widerstreiten; die Crystalllinse ist oft so hart wie ein Stein. Vielleicht ist das vierte Mittel das vorzüglichste; auch ist es nicht nöthig, hier wirkliche Muskeln vorauszusetzen, die auf die Crystallinse wirkten: man kann auch annehmen, daß sie durch eine Art Erection, entweder der Ciliarfortsätze oder einer den Vögeln eigenthümlichen Haut, welche man den Kamm (le peigne) nennt, bewegt wird; diese geht vom Grunde des Auges aus und ver-

---

1) S. vor allen Herrn Youngs Abhandlung über das Auge in den philosphical Transactions, de 1807.

einigt sich nicht weit von der Crystalllinse mit dem Gewebe des Glaskörpers. Die Vögel würden demnach das mächtigste Mittel haben, ihren Sehpunkt (focus) zu verändern, so wie es ihre Lebensweise erfordert.

Da sich mehrere Nervenpaare in der Zunge verbreiten, so war man nicht völlig gewiß, von welchem sie die Geschmacksempfindung erhält, obgleich die Leichtigkeit, mit welcher sich die Fäden des fünften Paares bis in die Papillen dieses Organs verfolgen ließen, sehr viel zu Gunsten desselben zu beweisen schien. Der Galvanismus hat Herrn Dupuytren das nachgewiesen, was die Anatomie ankündigte. Die Zunge wurde blos durch die Reizung des 9ten Paares in Convulsionen versetzt; also muß das 5te, da es nicht zu ihrer Bewegung dient, das Organ der Geschmacksempfindung seyn und in der That schmeckt die Zunge nichts mehr, wenn dieses Nervenpaar gelähmt ist.

Wir haben schon erwähnt, daß nach den Nachforschungen Scarpa's und Comparetti's der wirkliche Sitz des Gehörs in der breiartigen Masse des häutigen Labyrinths zu suchen sey. Man erklärt auf diese Weise die Erschütterung des Hirnschädels durch tönende Körper, vermittelst welcher, Personen, deren Taubheit blos von einer Verstopfung des äußeren Gehörganges herrührt, hören. Nur auf diese Weise hören die Fische, vorausgesetzt, daß sie keinen äußeren Gehörgang haben.

Jedermann weiß, daß die Hervorbringung einer Wahrnehmung, oder jene Einwirkung äußerer Körper auf das Ich, von welcher eine Empfindung, ein Bild herrührt, ein für immer unbegreifliches Problem ist; und daß in dieser Hinsicht zwischen den Natur- und moralischen Wissenschaften sich eine Kluft befindet, die alle Bemühungen unsers Geistes niemals werden ausfüllen können. Die moralischen Wissenschaften

beginnen jenseits dieser Gränze: sie zeigen, wie aus wiederholten Empfindungen die besonderen Ideen aus der Vergleichung dieser die allgemeinen Ideen; aus Ideenverknüpfungen die Urtheile; und aus diesen endlich das Raisonnement und der Wille entstehen.

Aber die Naturwissenschaften bleiben ihrerseits bei weitem nicht bei dem durch den äußeren Sinn erhaltenen Eindruck stehen; nicht dieser ist es, welchen das Ich wahrnimmt; er muß sich weiter fortpflanzen, er muß bis zum Gehirn gelangen; und da die Urtheile blos mittelst der durch das Gedächtniß wieder erzeugten Ideen statt finden können, so muß dieser Eindruck, sobald er einmal in das Gehirn aufgenommen worden ist, mehr oder weniger dauerhafte Spuren in demselben zurücklassen. Das Gehirn ist also zugleich das letzte Ziel der wahrnehmbaren Eindrücke und der Sammelplatz der Bilder, welche das Gedächtniß und die Einbildungskraft dem Geiste unterwerfen. Es ist in dieser Hinsicht das materielle Instrument der Seele, und die größere oder geringere Leichtigkeit, mit welcher es die Eindrücke aufnimmt, sie schnell, lebhaft und regelmäßig und in Menge reproducirt, und hierin den Befehlen des Willens gehorcht, übt einen sehr mächtigen Einfluß auf den moralischen Zustand jedes Wesens aus.

Man sieht demnach sogleich ein, daß der Zustand des Gehirns als eines mit der ganzen Oeconomie verknüpften Organs, bis auf einen gewissen Punkt von dem Zustand aller übrigen Organe abhängt. Hierin liegt der Einfluß des Physischen auf das Moralische, wovon uns Herr Cabanis ein glänzendes und lebhaftes Bild entworfen hat [1]).

---

1) Rapport du physique et du moral de l'homme, par M. Cabanis; Paris, 2 vol. 8. Die zweite Ausgabe erschien 1805.

Eben so sieht man ein, wie eine partielle oder totale Zerrüttung der Organisation des Gehirns die Ordnung der Bilder, entweder zum Theil oder gänzlich, und mithin die der Ideen und der intellectuellen Operationen stören kann. Auf diese Art lassen sich alle Verstandesverwirrungen erklären.

Nicht weniger einleuchtend ist es, daß gesunde Gehirne sich doch durch eine mehr oder minder glückliche Organisation von einander unterscheiden, und indem sie dem Geiste mehr oder minder lebhafte, mehr oder minder reichhaltige, mehr oder weniger gut geordnete Bilder darstellen, unendliche Verschiedenheiten in den Verstandesfähigkeiten und der Willenskraft veranlassen, ja dieselben bis zu einem an völligen Blödsinn gränzenden Grad herabsteigen lassen können. Die Erfahrung und die Vergleichung verschiedener Individuen und verschiedener Thierarten zeigen, daß in dieser Hinsicht das Volumen und vorzüglich das des oberen Theils, Hemisphären genannt, der am meisten in die Augen fallende günstige Umstand ist.

Da endlich die Erfahrung auch zeigt, daß man bei vielen Gelegenheiten eine Wahrnehmung durch eine unmittelbare Bewegung des Gehirns, und ohne Erregung der äußeren Sinne haben kann, so wird es begreiflich, wie bei gewissen Wesen beständig innere Wahrnehmungen statt finden, welche sie zu jener Reihe von Handlungen bestimmen, die man Naturtriebe (Instincts) nennt, wohin die verschiedenen, oft sehr complicirten Kunstfertigkeiten gehören, die übrigens sehr dumme, und auf der Stufenleiter sehr niedrig gestellte Thierarten von ihrer Geburt an ausüben, ohne sie von ihren Aeltern oder durch Erfahrung gelernt zu haben.

Was die automatischen Instincte (instincts automatiques) betrifft, wie man sie hat nennen wollen, so sind dieses gewisse freiwillige Bewegungen, welche

von Urtheilen herrühren, die durch Gewohnheit und der von ihr abhängigen beständigeren Ideen=Association so schnell geworden sind, daß wir nicht einmal merken, wenn wir sie bilden. Wer kann wohl behaupten, daß der Mensch welcher liest, die Orgel spielt oder ficht, bei jeder Muskelzusammenziehung sich weder erinnert, noch sieht, noch urtheilt, noch überlegt? Ohne Zweifel zeigt sich hierin die Schnelligkeit des Gedankens. Man darf also keinesweges die vermeintlichen automatischen Handlungen mit den inneren unwillkührlichen Bewegungen vergleichen; und diese letztern bleiben durch die gewöhnlichen, von der Vernunft nicht abhängigen Lebenskräfte erklärt, wie wir dieses unter dem Artikel allgemeine Physiologie gesehen haben.

Der partielle oder totale Verlust und Stillestand des Gedächtnisses, die fixen Ideen, die sich blos auf einen Gegenstand beziehen, und die Visionen oder momentanen fixen Ideen, die Träume und der Somnambulismus, stellen den obigen Ansichten über den Einfluß des Gehirns keine wichtige Schwierigkeit entgegen; und diese Ansichten konnten nur durch die Entdeckungen dieses letzten Zeitabschnitts ins Klare gesetzt werden, ob sich gleich ihre Hauptkeime schon mehreren guten Köpfen aufgedrängt hatten; vorzüglich finden sie sich mit ziemlicher Deutlichkeit in Bonnets und Hartleys Werken angezeigt.

Herr Gall [1]) hat neuerdings behauptet, daß sich die Spuren der verschiedenen Eindrücke, je nach ihrer Beschaffenheit, an verschiedenen Stellen des Gehirns vertheilten, und daß das besondere Volumen einer jeden dieser Stellen den Grad der besondern Anlagen eben so verrathe, wie das all=

---

1) Physiologie intellectuelle, par J. B. Demangeon; Paris, 1806. 1 vol. 8.

gemeine Volumen der Hemisphären die allgemeine Verstandesfähigkeit anzeige; ja, wie man weiß, glaubt er sogar, daß diese Unterschiede merklich genug wären, um bei dem lebenden Menschen durch die Gestaltung des Schädels wahrgenommen zu werden. Allein, ob gleich diese Lehre so begränzt, wie wir sie eben ausgedrückt haben, nichts enthält, was den allgemeinen Begriffen der Physiologie widerspräche, so sieht man doch leicht ein, daß es noch sehr vieler Beobachtungen bedürfte, bevor man sie in die Reihe allgemein anerkannter Wahrheiten stellen könnte.

Die allgemeine Bildungstheorie der organisirten Wesen bleibt, wie wir schon gesagt, immer das tiefste Geheimniß für die Naturwissenschaften; bis jetzt geht für uns das Leben nur aus dem Leben hervor, wir sehen, wie es sich fortpflanzt, aber nie sich erzeugt; und ob sich gleich die Unmöglichkeit einer eigenmächtigen (spontanée) Erzeugung nicht absolut nachweisen läßt, so ist es doch, troß aller Bemühungen, den Physiologen, welche diese Art der Erzeugung für möglich halten, noch nicht gelungen, nur eine einzige nachzuweisen. Der Verstand, beschränkt auf eine Wahl zwischen den verschiedenen Hypothesen der Entwickelung der Keime, oder den verborgenen Eigenschaften, die man unter den Namen, innere Form (moule interieur), Bildungstrieb (instinct formatif), plastische Kraft (vertu plastique) Polarität oder Differenzirung aufgeführt hat, findet überall nichts als Wolken und Finsterniß.

Der einzige ausgemachte Punkt ist der, daß wir nichts anders sehen; als eine Entwickelung, und daß sich die Theile nicht erst dann bilden, wenn sie für uns sichtbar werden, sondern daß man uns bis auf ihren Keim zurückkommen läßt, so oft man im Stande ist, unsere Sinne durch ein vollkommneres Werkzeug zu unterstützen, auch fängt man an,

fast in allen Systemen der Physiologie, das lebende Wesen wenigstens als Keim durchaus gebildet, vorauszusetzen; und nur wenige Physiologen waren kühn genug, von demselben Principe sowohl, seine ursprüngliche Bildung (Formation) als auch die Erscheinungen, welche es darbietet, sobald es sich einmal des Daseyns erfreut, herleiten zu wollen. Die stillschweigende Zulassung dieses Daseyns ist selbst so nöthig, daß es die gegenseitige Verbindung der verschiedenen Theile ist, worauf bis jetzt für uns die Einheit des lebenden Wesens beruht, wenigstens in dem Pflanzenreiche, wo man kein empfindendes (sensitives) Princip annehmen kann.

Wenn aber auch die Zeugung an und für sich selbst, allen Nachforschungen unzugänglich ist, so lassen sich doch die Umstände, welche sie begleiten, begünstigen oder aufhalten, und die verschiedenen Organe, welche in der ersten Zeit das Leben des Embryo und des Fötus unterhalten, mit mehr oder weniger Genauigkeit wahrnehmen, und haben in der Periode, deren Geschichte wir abfassen, zu interessanten Entdeckungen Veranlassung gegeben.

Unter denen, dem Fötus angehörigen Organen findet sich ein Bläschen, welches mit dem Unterleibe, vermittelst eines durch den Nabel gehenden Canals in Verbindung steht; bei dem Menschen sieht man dasselbe nur in den ersten Monaten der Schwangerschaft: bei den Thieren heißt es (tunica erythroides, bei den Menschen hat man es Nabelbläschen (vesicula umbilicalis) genannt.

Herr Blumenbach [1]) hat seine Analogie mit der Haut entdeckt, welche bei den Vögeln das Dotter enthält.

---

1) In seinen Institutiones physiologicae und seinem Handbuch der vergleichenden Anatomie.

Herr Oken [1]) in Jena hat bekannt gemacht, daß es weiter nichts ist, als ein Anhang des Darmkanals, der so angebracht ist, daß, wenn es sich davon trennt, ein Theil seines Canals zurück bleibt, welcher das intestinum coecum bildet: die in ihm enthaltene Flüssigkeit würde demnach unmittelbar in die Eingeweide übergehen, um den Embryo zu ernähren. Verschiedene Anatomen haben eine ziemlich ähnliche Beobachtung über die Art und Weise gemacht, wie das Dotter in den Darmkanal durch den Stiel, wodurch es daran befestigt ist, eintritt. Herr Léveillé [2]) läugnet jedoch, daß dieser Stiel hohl sey. Die Ernährung würde demnach blos durch die von dem Mesenterium zur Dotterhaut gehenden Gefäße statt finden; ihnen analoge zeigt auch das Nabelbläschen. Herr Chaussier hat sie bei dem Menschen sehr gut injicirt [3]).

Die Respiration des Vogels im Ei geschieht durch eine gefäßreiche Membran, ihre Gefäße haben denselben Ursprung, wie die der Placenta bei den Säugethieren.

Auch betrachtet man jetzt die Oxydirung des Fötal-Blutes als eine der vorzüglichsten Functionen der Placenta, welche vermittelst der durch dieses Organ zwischen Mutter und Fötus begründeten Communication bewirkt wird, die Beobachtungen von Schwangerschaften außerhalb der Gebärmutter, haben gezeigt, daß diese Communication auch anderswo als in der Gebärmutter statt finden kann, und Früchte, deren Placenta sich blos an die Eingeweide oder das Mesenterium hatten anheften können, nahmen nichts destoweniger zu.

---

1) In seinen Beiträgen für die vergleichende Zoologie, Zootomie und vergleichende Physiologie.

2) Dissertation sur la nutrition du foetus; Paris, an 7. 8.

3) Bulletin des Sciences, vendém. an 11.

14*

Die Pflanzen boten nicht so viele Gegenstände der Untersuchung dar. Ihre besonderen Verrichtungen beschränken sich auf Secretionen und die Zeugung, welche denselben allgemeinen Schwierigkeiten unterworfen sind, wie bei den Thieren.

Die Befruchtung ihrer Samen und ihr Keimen eigneten sich vorzüglich zu Entdeckungen.

Bei den gewöhnlichen Gewächsen ist die Art der Befruchtung schon seit langer Zeit nachgewiesen worden. Jedermann weiß, daß der Pollen der Staubwege das Organ derselben ist, wie dieses Valliant mehrmals nachgezeigt und Köhlreuter durch Hervorbringung von Bastardpflanzen bestätigt hat. Aber die Pflanzen, welche man Cryptogamisten nennt, haben so kleine und so verborgene Blüthen und Samen, daß man hinsichtlich ihrer noch nicht derselben Meinung ist. Die heut zu Tage vorherrschende Meinung, im Betreff der Moose, ist die Hedwigsche [1]), welcher gewisse hohle fast unbemerkbare Fäden, die bald um den Stiel der Urne (Kapsel) bald in den getrennten Blattrosetten befindlich sind, für männliche Organe hält, und die Urne selbst als Samenkapsel betrachtet. Herr von Beauvois [2]) im Gegentheil glaubt, daß der grüne Staub, welcher die Urne anfüllt, der männliche Pollen, und daß der Samen in einer mehr nach innen gelegenen Kapsel befindlich sey, welche die Botaniker columella nennen. Gleiche Streitigkeiten herrschten hinsichtlich der Befruchtung der Algen

---

1) Fundamentum historiae naturalis muscorum frondosorum, Lipsiae, 1782. 4.; et Theoria generationis et fructificationis plantarum cryptogamicarum. Petersburg, 1784. 4., et Leipzig, 1798.

2) Prodrome d'Aethéogamie; Paris, 1805, 3 cah. 12.

(Seegräser) und der Pilze: indeß glaubt man ziemlich allgemein, das der von den letztern fallende Staub der Same ist, Herr Decandolle [1]) hat bemerkt, daß das, was man bei den Fucusarten Samen nannte, nur ihre Kapsel ist, welche den wirklichen, bei weitem kleineren Samen enthält. Herr Stackhouse hat ihn zum Keimen gebracht.

Die allgemeinen Bedingungen und Erscheinungen sind von den Herren Humbold, Huber [2]) und Sennebier erforscht worden, die Samen bedürfen, mit wenigen Ausnahmen, um zu keimen, Sauerstoff; seine Bestimmung scheint, nach Herrn Theodore de Saussure, darin zu bestehen, ihnen ihre überflüssige Kohle zu entziehen. Herr von Humboldt insbesondere hat bemerkt, daß das oxygenirtsalzsaure Gas das Keimen außerordentlich beschleunigt, und daß dasselbe durch alle Oxyde, an welchen das Oxygen nicht fest haftet, mehr oder minder begünstigt wird.

Einer der besondern Puncte, welche in der Oeconomie der Pflanzen die meisten Schwierigkeiten verursachen, besteht in gewissen, dem Schein nach freiwilligen (spontanées) Bewegungen, die sie unter verschiedenen Umständen äußern, und die bisweilen denen der Thiere so sehr ähneln, daß man sich dazu veranlaßt fühlen könnte, den Pflanzen eine Art Empfindung und Willen zuzuschreiben, und vorzüglich dürften dieses diejenigen thun, welche in der inneren Bewegung der Eingeweide der Thiere etwas ähnliches sehen wollen.

So suchen die Gipfel der Bäume immer die verticale Richtung, wenigstens sobald sie sich nicht nach dem Lichte

---

1) Mémoire présenté à l'institut.

2) Mémoires sur l'influence de l'air et de diverses substances gazeuses dans la germination des differentes graines; Genève, 1801, 1 vol. 8.

neigen; ihre Wurzeln nehmen ihre Richtung nach dem guten Boden und nach der Feuchtigkeit, und machen sogar Krümmungen, um diese zu finden, ohne daß irgend ein Einfluß von äußeren Ursachen diese Richtungen erklären könnte, wenn man nicht eine innere Einrichtung (disposition) annimmt, welche geeignet ist, davon afficirt zu werden, und sich von der einfachen Trägheit der leblosen Körper unterscheidet.

Man weiß seit langer Zeit, wie sich die Blätter der Sensitive von selbst zusammenlegen, wenn man sie berührt. Man weiß auch, daß eine unzählige Menge von Pflanzen, ihre Blätter oder Blumenblätter auf verschiedene Weise nach der Intensität des Lichtes beugen. Linnäus hat dieses in seiner figürlichen Sprache den Schlaf der Pflanzen genannt. Herr Decandolle hat über diesen Gegenstand äußerst interessante Versuche angestellt, die ihm in den Pflanzen eine Art Gewohnheit gezeigt haben, welche das künstliche Licht nur nach Verlauf einer bestimmten Zeit überwältigen kann. So unterließen in einem Keller eingeschlossene und immerwährend durch Lampen erleuchtete Pflanzen, die ersten Tage hindurch nicht, sich beim Hereinbrechen der Nacht zu schließen und am Morgen zu öffnen [1]).

Es giebt noch andere Arten von Gewohnheiten, welche die Pflanzen annehmen oder verlieren können. Die Blumen, die sich in der Feuchtigkeit schließen, bleiben endlich, wenn die Feuchtigkeit zu lange anhält, offen. Herr Desfontaines nahm in einem Wagen eine Sensitive mit sich, das Stoßen desselben bewirkte anfänglich, daß sie sich zusammenfaltete; endlich aber breitete sie sich wieder aus, wie in völliger Ruhe; auch hier wirken das Licht, die Feuchtigkeit

---

1) Mémoires de savants étrangers présentes à l'institut, tome 1, p. 329.

u. s. w., nur Kraft einer inneren besonderen Anordnung (disposition), welche sich verlieren, ja durch die öftere Wiederholung jener Einwirkung verändern kann, und die Lebenskraft der Pflanzen ist der Ermüdung und Erschöpfung eben so gut unterworfen, als die der Thiere.

Das Hedysarum gyrans ist wegen der Bewegungen, die es Tag und Nacht mit seinen Blättern macht, ohne dazu einer Veranlassung zu bedürfen, eine äußerst merkwürdige Pflanze. Wenn es in dem Pflanzenreiche irgend eine Erscheinung giebt, welche geeignet ist, eine Täuschung zu bewirken, und an die Idee der willkührlichen Bewegungen der Thiere zu erinnern, so ist es gewiß diese. Die Herren Broussonet, Silvestre, Cels und Halé haben sie genauer beschrieben, und gezeigt, daß ihre Activität nur von dem guten Zustand der Pflanze abhängt.

Im allgemeinen zeigen die Pflanzen in den Befruchtungs-Werkzeugen die meisten dieser äußeren Bewegungen. Die Herren Desfontaines und Descemets haben hierauf viel Aufmerksamkeit verwendet. Die Staubfäden mehrerer Blumen, unter andern die der Berberitze, scheinen freiwillige Biegungen zu machen, oder dieselben anzunehmen, wenn man sie auch nur leicht berührt; allein man muß diese Bewegungen wohl von denjenigen unterscheiden, welche blos von einer in Freiheit gesetzten Federkraft abhängen, z. B. denen der Kapseln der Balsamine und der Staubfäden der Brennesseln und der Parietarien (Glaskraut). Wir wollen hier nicht von den Oscillatorien sprechen, weil ihre Natur noch zweifelhaft ist. Adanson hat sie allerdings zu den Pflanzen gezählt, aber Herr Vaucher hält sie für Thiere.

Es wäre indeß zu weit gegangen, wenn man selbst die Bewegungen der Sensitive als durchaus vergleichbar mit de-

nen betrachten wollte, welche die Irritabilität in den Thieren hervorbringt; es ist nicht nur nicht bewiesen, daß sie sich auf eine vollkommen identische Ursache gründen, sondern man weiß sogar, daß sie nicht in ähnlichen Organen statt finden. In der That ist jede Muskelbewegung eine Zusammenziehung; und Herr Link hat gezeigt, daß die verschiedenen Bewegungungen, welche die einzelnen Theile der Pflanzen machen, eben so sehr von den Fibern abhängen, welche sich verlängern, als von denen, welche sich während der Bewegung verkürzen, und daß, wenn man die letzteren zerschneidet, die Bewegung demohngeachtet statt findet.

Diese Zusammenziehungen der Pflanzen sind darum nichts desto weniger noch eine von den allgemeinen nicht erklärten Thatsachen, die man unter die sogenannten Lebenskräfte zählen kann; und so wie die Muskelzusammenziehung zum großen Theil in die inneren Bewegungen eingeht, welche das Leben der Thiere unterhalten, so ist es, wie wir gezeigt haben, sehr wahrscheinlich, daß diese andere, in einigen äußeren Theilen der Pflanzen beobachtete Art von Zusammenziehung auch im Innern vor sich geht, und zu der Bewegung des Saftes und der Unterhaltung des vegetabilischen Lebens beiträgt. Wie endlich bei den Thieren der gehörige Zustand ihrer Verrichtungen seinerseits einen Einfluß auf die ihn unterhaltende Kraft hat, eben so vermehren oder vermindern bei den Pflanzen die Wärme und die Nahrung, sowohl jene sichtbaren Bewegungen, als auch diejenigen, welche es nicht sind. Mit einem Wort, das vegetabilische Leben, ist eben so wie das animalische, ein beständiger Cirkel von Wirkung und Gegenwirkung, alles ist hierin zugleich thätig und leidend, und der kleinste Theil genießt seinen bestimmten Einfluß auf den Gang des Ganzen.

Besondere Naturgeschichte der lebenden Körper.

Hat man sich auf diese Weise einmal reine Vorstellungen über die an jede Reihe organischer Elemente geknüpften Kräfte und über die, einem jeden Organ eigenthümlichen, Verrichtungen gebildet, so kann man gewissermaßen die Beschaffenheit einer jeden Art der organisirten Wesen nach der Anzahl der Organe, welche in seine Zusammensetzung eingehn, und nach dem Umfange der äußeren Gestalt, der Verbindung und Richtung eines jeden derselben und seiner verschiedenen Theile berechnen.

Dieses Studium der Organisation eines lebenden Wesens und der aus dieser für seine eigenthümliche Lebensweise, die Erscheinungen, welche dasselbe offenbart und seine Verhältnisse zu der übrigen Natur hervorgehenden besonderen Folgen, ist das, was man die Natnrgeschichte eines solchen Wesens nennt.

Jede Untersuchung dieser Art setzt voraus, daß man im Besitz der Mittel ist, das Wesen, womit man sich beschäftigt, von jedem andern genau zu unterscheiden. Diese Unterscheidung ist die erste Grundlage der ganzen Naturgeschichte: die neuesten Ansichten, die seltsamsten Erscheinungen, verlieren alles Interesse, so bald ihnen diese Stütze mangelt; und der Vernachlässigung dieser Art von Vorsicht ist es zuzuschreiben, daß die Werke der alten Naturforscher heut zu Tage so wenig Nutzen haben. Daher verdienen auch die Gelehrten, welche sich mit dem Theil der Naturgeschichte beschäftigen, dem man den Namen Nomenklatur gegeben hat, jede Art von Erkenntlichkeit. Ihre Arbeit erfordert, wenn es darauf ankommt, die Gegenstände zu beschreiben und die unterscheidenden Merkmale derselben aufzufassen, nicht nur eine ungemeine Ge-

duld und Scharfsicht, sondern sie bedürfen auch noch einer sehr großen Gelehrsamkeit und einer tiefen Critik, um in den Schriften, die ihrer Zeit vorausgegangen sind, das auszumitteln, was den verschiedenen Arten zugehört, um diese nicht mit einander zu verwechseln, oder zur Unzeit von einander zu trennen, und, wenn sie nicht tausend zarte Mittel auf eine sinnreiche Art anwendeten, so würden sie nur die Finsterniß vermehren, welche zu zerstreuen das Ziel ihrer Kunst ist.

Linnäus hat in diesen Zweig der Wissenschaft einen wahren Geist eingeführt, und ihm einen außerordentlichen Impuls gegeben; er war der erste, welcher die methodische Nomenklatur auf alle Naturerzeugnisse ausdehnte; alle die, welche er genau kannte, sind von ihm auf die genaueste und einleuchtenste Weise charakterisirt und in Classen geordnet worden; er hat von der Natur der Sache die Regeln hergeleitet, welche bei dieser Art Arbeit zur Richtschnur dienen müssen, und ein jeder von denen, die sich damit beschäftigen, betrachtet sich als einen Fortarbeiter an dem ungeheuren Gebäude, zu welchem Linnäus den Grund gelegt hat.

Wir wollen jetzt von diesem großen Catalog der existirenden Wesen, welchem man den Namen Systema naturae beigelegt hat, sprechen. Alle Naturforscher beeifern sich, denselben vollständig zu machen, und alle aufgeklärte Regierungen haben es sich zur Pflicht gemacht, ihnen die Mittel dazu an die Hand zu geben.

Man hat Gärten und Menagerieen angelegt, in allen großen Städten Sammlungen veranstaltet, große Reisen angeordnet, und gewiß verrathen diese weiten und gefahrvollen Unternehmungen, welche blos die Aufklärung der Menschen und die Bereicherung der Wissenschaften zum Ziel haben, den Charakter unsers Zeitalters.

Um nichts von den Unternehmungen und Anstalten der

Franzosen zu sagen, erinnern wir nur, daß das Museum der Naturgeschichte in allen seinen Theilen seit der Epoche, von welcher dieser historische Ueberblick der Wissenschaft beginnt, um mehr als das Doppelte vermehrt worden ist, und daß es jetzt alle Anstalten ähnlicher Art eben so sehr hinsichtlich der Gesammtheit der Gegenstände, die es in sich vereinigt, als durch die Erleichterungen, welche es dem Lernenden darbietet, übertrifft.

Die schöne zu Malmaison durch die Kaiserin Josephine gestiftete Vereinigung seltner Pflanzen, hat unserm Lande wichtige Reichthümer in dieser Art verschafft, die sich jene durchlauchtige Fürstin sowohl in den öffentlichen, als auch Privatanlagen zu verbreiten beeifert hat.

Die Gärten und Cabinette, die Central-Schulen fingen an für die Bekanntmachung der natürlichen Erzeugnisse in den verschiedenen Bezirken Frankreichs sehr nützlich zu werden. Wir müssen hoffen, daß man die Befehle der Regierung zu ihrer Vereinigung und gehörigen Pflege in den Lyceen vollziehen wird.

In dieser nehmlichen Epoche haben die Franzosen vier weite Expeditionen unternommen. Jedermann kennt das unglückliche Ende der des La Perouse [1]). Die Unruhen, welche der des Herrn d'Entrecasteaux ein Ziel setzten, haben die Herren de la Billardière [2]), Lahaye und Riche nicht verhindert, viele neue Pflanzen und Thiere mitzubringen. Die erste, unter Baudin, ob sie sich gleich auf die Antillen beschränkte, gab doch zur Entdeckung neuer Pflanzen

---

1) Voyage de La Pérouse autour du monde, redigé par Milet Mureau; Paris, 1797, 2 vol. 4. avec un atlas. fol.

2) Rélation du Voyage à la recherche de la Pérouse; Paris, an 8. 2 vol. 4. et un atlas grand in fol.

Veranlassung; aber die zweite, von der consularischen Regierung anbefohlen, welche ihre Richtung nach Neu-Holland und den Indischen Archipel nahm, ist die fruchtbarste gewesen, die jemals eine Nation ausgeführt hat; durch den unermüdlichen Eifer der Herren Péron, Leschenault, de la Tour und Lesueur sind unbekannte Thiere und Pflanzen von dort zu Tausenden zurückgebracht worden, und wir können versichern, daß wir im Stande sind, von den Erzeugnissen jener Gegenden eine weit vollständigere Kenntniß zu geben, als diejenigen europäischen Nationen, welche sie seit vielen Jahren bewohnen.

Die Naturforscher, welche der französischen Armee nach Aegypten folgten, ließen über die Naturgeschichte dieses berühmten Landes nichts zu wünschen übrig. Herr Geoffroy [1]) hat seine Fische und vierfüßigen Thiere; Herr Savigny die Vögel und Insecten; Herr Delile die Pflanzen beschrieben. Einige dieser Gegenstände, die dem Publicum in einzelnen Abschnitten übergeben worden sind, z. B. die Beschreibung des Piscis polypterus (poisson polyptere) von Herrn Geoffroy [2]), der Doum-Palme (palmier doum) von Herrn Delile [3]), erregen die lebhafteste Ungeduld, das Ganze zu besitzen und die prächtigen Abbildungen zu sehen, welche von den geschicktesten Künstlern an Ort und Stelle selbst verfertigt worden sind.

Herr Olivier hat sehr viel neue Gegenstände von seiner Reise nach der Levante [4]) mitgebracht; Herr Bosc von

1) Voyage de découvertes aux terres australes; Paris, 1807. 4. prèmier vol. avec un atlas.

2) Bulletin des Sciences, germinal an 10.

3) Ibid. pluviose an 10.

4) Voyage dans l'empire Ottoman, l'Egypte et la Perse; Paris, 1801—1807; 3 vol. 4. avec un atlas.

seiner Reise nach America; Herr de Beauvois von den beiden Reisen nach Guinea und St. Domingo; Herr Desfontaines hatte früher eine äußerst fruchtbare Reise nach der Barbarei und auf den Atlas unternommen; Herr Poiret war auch in der Barbarei gewesen; Herr de La Billardière in Syrien und auf dem Libanon [1]); Herr Richard reiste nach Cayenne; Herr du Petit-Thouars nach der Insel Bourbon; die Herren Poiteau und Turpin nach St. Domingo. Die Correspondenten des Museum zu Charles-Town, Cayenne, und auf der Insel Bourbon, haben demselben reiche Sendungen gemacht: unter ihnen verdienen die Herren Michaux, Macé und Martin vorzügliches Lob.

Alle diese Reisen, vereinigt mit denen von Sonnerat, Commerson, Dombey und Andere, weisen den Franzosen gewiß den ersten Rang unter denen an, welche die europäischen Sammlungen bereichert haben.

Indeß wissen wir, ob uns gleich nicht alle Reisen der Ausländer bekannt sind, doch genug, um zu behaupten, daß sie mit uns gewetteifert haben. Nur in der Periode, von der wir Rechenschaft ablegen, ist Cochinchina von Loureiro [2]), Brasilien von Velloso, beides Portugiesen [3]) Terra Firma von Mutis, Mexico von Sessé und Mocino, allen fünfen Spaniern; Indien von Roxburgh [4]), das Cap von Masson, Neuholland von einer großen An-

---

1) Syriae plantae rariores, dec. 1 et 2; Paris, 1790, 4.

2) Flora Cochinchinensis; Lisbonne, 1790; 2 vol. 4.; Berlin, 1793; 2 vol. 8.

3) Flora Peruviana et Chiliensis; Madrit, 1799, 2 vol. fol.

4) Plants of the coast of Coromandel; London. 1795. fol.

zahl anderer Engländer besucht worden. Herr Smith hatte den Auftrag die Pflanzen [1]) und Herr Shaw die Thiere [2]) desselben zu beschreiben.

Die Reise der Herren Humboldt und Bonpland in verschiedenen Theilen des spanischen Amerika's, ist nicht nur die einzige von dieser Wichtichkeit, welche wir der edlen Aufopferung eines Privatmannes verdanken, sondern sie kündigt sich auch, hinsichtlich aller Zweige der Naturwissenschaften, als eine der unterrichtendsten an, die jemals gemacht worden ist.

Botanik.

Es sind jedoch unter diesen Reisenden mehr Botaniker als Zoologen. Die größte Anzahl derselben hat die Floren der von ihnen durchreisten Länder herausgegeben, oder ist gegenwärtig mit ihrer Herausgabe beschäftigt.

Die Flora des Atlasgebirges von Herrn Desfontaines [3]), die von Neuholland von Herrn de la Billardière [4]) von Oware und Benin von Herrn de Beauvois [5]), die von Isle de France und Bourbon von Herrn du Petit-Thouars [6]), machen Frankreich Ehre und bereichern die Botanik. Herr Pallas hat die Flora des un-

1) A Szpecimen of botany of New-Holland; London, 1793. 1 vol. 4.

2) Zoologie of New-Holland; London, 1794, 4.

3) Flora Atalantica; Paris, an 6, 2 vol. 4.

4) Novae Hollandiae plant. specim.; Paris, 1804—1808, 2 vol. 7.

5) Flora d'Oware et de Benin en Afrique; Paris, 1804. fol. non terminé.

6) Histoire des végétaux recueillis dans des îles australes en Afrique; Paris, 1806; 4. non terminé.

geheuren russischen Reichs unter dem Schutze seiner Regierung fortgesetzt [1]). Spanien hat eine prächtige Flora von Peru und Chili geliefert. Michaux hat die der vereinigten Staaten und ein besonderes Werk über die zahlreichen Eichenarten dieses Landes hinterlassen [2]).

Unter den europäischen Floren verdient wegen ihrer schönen Abbildungen, die von Dänemark eine besondere Auszeichnung. Oeder [3]) fing sie an und die dänische Regierung sorgt für ihre Fortsetzung, so wie für die der Zoologie desselben Landes; nicht weniger zeichnen sich die Oesterreichische, die Herr Jacquin [4]) unternommen und beendigt hat, und die Ungarische [5]), welche Kitaibel und Waldstein begonnen haben, aus. Bulliard hatte ebenfalls eine Flora mit Abbildungen für Frankreich [6]) unternommen. Wir haben wenigstens eine vortreffliche davon, ob sie gleich jene Verzierung entbehrt: ich meine die von Herrn de Lamark, von welcher Herr Decandolle im Begriff ist, eine neue Ausgabe zu besorgen, und die Regierung hat zur Vervollkommnung derselben, diesen gelehrten Botaniker in die verschiedenen Theile des Reichs gesendet [7]). Unter den Floren unserer Provinzen behauptet die des Dauphiné, von Herrn Vil-

---

1) **Flora Rossica**; Pétersbourg, 1784 et sq. fol.

2) **Flora Boreali-Americana**; Paris, 1803, 2 vol. 8. Histoire des chênes de l'Amérique; Paris, 1801, 1 vol. fol.

3) **Flora Danica**; Hafn., 2764 et sq. fol. non terminé.

4) **Flora Austriaca**; Vienne, 1773—1778, et **Miscellanea Austriaca.**

5) **Plantae rariores Hungariae.**

6) Herbier de la France; Paris, 1784 et sq., vol. in fol. non terminé.

7) Flore Française. premiére édition en trois vol. 1778; deuxième édition en 5 vol., 1805.

lars einen ausgezeichneten Rang [1]). Von England giebt es eine sehr gute Flora, die Herrn Smith zum Verfasser hat [2]), auch der größte Theil der europäischen Staaten hat seine Floren. Herr Schwartz hat eine von Westindien geliefert [3]).

Während man so mit großem Eifer die nahen und entfernten Länder durchwandert, bemühen sich die Botaniker, die in ihrer Heimath bleiben, uns mit den Pflanzen der Gärten und Herbarien bekannt zu machen: in dieser Art kann Frankreich mit Stolz die Beschreibung des Gartens zu Malmaison [4]) anführen, worin die Talente des Botanikers Ventenat, und die des Künstlers Redouté, mit einander gewetteifert haben, ein würdiges Denkmal der Freigebigkeit der Kaiserin Josephine und des aufgeklärten Schutzes, welchen sie den nützlichen Wissenschaften angedeihen läßt, zu errichten. Der Celsische Garten von Herrn Ventenat [5]) ist auch eine äußerst ehrenvolle Schöpfung eines Privatunternehmens. In Oestreich fährt Herr Jacquin schon seit langer Zeit fort, die Gewächse des kaiserlichen Gartens zu beschreiben [6]). Herr Wildenow hat die Beschreibung des Gartens zu Berlin angefangen [7]), den des Königs von Eng=

1) Histoire des plantes du Dauphiné; Grenoble, 1780, 4 vol, 8.

2) Flora Britannica, de Smith; London, 1806, 3 vol. 8. et Arangement of british plants, de Withering, 4 vol 8.

3) Flora Indiae occid.; Erlang., 1787, 3 vol. 8.

4) Jardin de la Malmaison; 1803 et sq. fol.

5) Description des plantes nouvelles et peu connues cultivées dans le jardin de M. Cels; Paris, an 8 (1802) fol. et Choix de plantes dont la plupart sont tirées du Jardin de Cels, 1803.

6) Hortus Vindobonensis; Vienne, 1770—1776. fol. et Hortus Schoenbrunnensis, ibid. 1797 et sq.

7) Hortus Berolinensis; Berlin.

land zu Kew [1]) hat Herr Aiton beschrieben; und den Hanoverschen Herr Schrader [2]).

Unter denen, die sich darauf beschränkt haben, Arten von Supplementen zum System zu liefern, indem sie neue Pflanzen, woher sie dieselben auch immer erhalten hatten, beschrieben, erwähnen wir Herrn Vahl in seinen Eclogae americanae [3]) und in seinen Symbolae [4]); Herrn Cavanilles in seinen seltenen Gewächsen Spaniens [5]); und Herrn Smith in seinen Icones [6]). Die Stirpes und das Sertum anglicum von Héritier [7]), verdinen unter dieser Anzahl ebenfalls eine ehrenvolle Erwähnung.

Andere Botaniker wählen gewisse Pflanzen-Familien zum Gegenstand ihrer Untersuchungen. Die Liliaceen von Herrn Decandolle, mit Abbildungen von Herrn Redouté, verdienen, wegen ihrer Pracht, allen Werken dieser Art an die Spitze gestellt zu werden [8]). Herr Decandolle hat auch eine Abhandlung über die Astragalen und die verwandten [9]) Geschlechter, nebst einer Geschichte der fetten Gewächse

---

1) Hortus Kewensis; London, 1789, 3 vol. 8.

2) Sertum Hanoveranum; Gott., 1795—1796, fol.

3) Hafn., 1796. fol.

4) Symbolae botanicae; Hafn. 1790. fol.

5) Icones et descriptiones plantarum, quae aut sponte in Hispania crescunt, aut in hortis hospitantur; Madrit, 1791—1801. 6 vol. fol.

6) Icones pictae plant. rar.; 1790—1793; et Plant. icones hactenus ineditae; London, 1799—1791, fol.

7) Stirpes novae; Paris, 1780—1785; et Sertum Anglicum, 1788, fol.

8) Les Liliacées; Paris, 1802 et sq., grand-fol. Es sind schon drei Bände davon beendigt.

9) Astragalogia; Paris, 1802, 1 vol. fol.

mit schönen Abbildungen geliefert [1]). Die Monographie der Fichtenarten von Herrn Lambert ist ein vortreffliches Werk; die der Weiden von Hofman [2]), der Carexarten (Riedgräser) von Herrn Schkuhr [3]), der Oxalisarten von Herrn Jacquin [4]), der Gentianen von Herrn Frölich [5]), verdienen, wegen ihrer Genauigkeit, Lob. Auch die der Gräser Deutschlands und Frankreichs, von Herrn Köhler in Mainz [6]), dürfen nicht vergessen werden. Außerdem giebt es noch eine große Menge Arbeiten über besondere Familien, die in den Zeitschriften gelehrter Gesellschaften oder einzeln erschienen sind, deren vollständige Aufzählung uns aber unmöglich ist.

Die cryptogamischen Gewächse sind mit einer ganz besondern Aufmerksamkeit untersucht worden: Abbildungen und Beschreibungen der Moose hat Hedwig [7]), der Flechten Hofman [8]) und Acharius [9]), der Pilze Bul-

---

1) Plantarum historia succulentarum; Paris, an 7 et suiv., fol.

2) Historia salicum; Lips., 1785—1791, 2 vol. fol. Der zweite Theil ist noch nicht beendigt.

3) Historia des carex ou laiches, traduite de l'allemand par Delavigne; Leips., 1802. 8.

4) Oxalis Monographia; Wien, 1794, 1 vol. 4.

5) Libellus de gentiana; Erlang., 1786. 8.

6) Descriptio graminum in Gallia et Germania sponte crescentium; Francf., 1802. 8.

7) Descriptio et adumbratio muscorum frondosorum; Lips., 1787—1797, 4 vol. fol. et Species muscorum frondosorum; Lips., 1801. 4. S. auch Muscologia recentiorum, v. Bridel. Gotha. 1797—1799. 3 Vol. 4.

8) Descriptio et adumbratio lichenum; Lips., 1790. fol.

9) Lichenographiae Suecicae prodromus; Linkioping, 1798.

liard [1]). Die Herren Tode [2]) und Persoon [3]) haben das Studium der kleinen Pilze sehr weit getrieben. Herr Decandolle hat noch vieles hinzufügt [4]). Die Algen (Seegräser) und Conferven sind mit großer Sorgfalt von den Herren Chantrans und Vaucher [5]) beobachtet worden. Der erstere glaubt, daß mehrere dieser Erzeugnisse dem Thierreiche angehören. Die Nereis britannica von Herrn Stackhouse [6]) ist eine schöne Monographie der Fucus-Arten, Man hat noch eine andere mit mehr Pracht vereinigte von Herrn Welley: die von Herrn Esper zeigt weniger Sorgfalt [7]).

Herr de Beauvois hat über diese ganze Classe gearbeitet [8]). Die Herren Schwartz [9]) und Smith [10]) haben sich außschließlicher mit den Farnkräutern beschäftigt.

Bei so reichhaltigen Quellen war es ein Leichtes die allgemeinen Werke über Botanik bei weitem vollständiger zu machen, als wie sie uns Linnäus hinterlassen hatte.

Das Dictionaire de botanique de l'Encyclopédie von Herrn Delamarck, fortgesetzt von Herrn Poiret [11]);

---

1) Im Herbier de la France, und besonders unter dem Titel: Champignons de la France.

2) Fungi Mecklenburgenses selecti; Lüneburg, 1790-1791. 4.

3) Synopsis methodica fungorum, Gott., 1801. 8. Icones pictae spec. rar. fungor; Paris, 1803 et

4) In seiner Flora Frankreichs.

5) Histoire des conferves d'eau douce; Genève, 1803. 4.

6) Bath, 1795. fol.

7) Icones fucorum; Nürnb., 1797 et 1798. 4.

8) Prodrome de l'Aethéogamie, schon angeführt.

9) Synopsis filicum; Kiel, 1806. 8.

10) Mémoires de l'Académie de Turin.

11) Begonnen 1783. Man ist jetzt bei dem achten und letzten Bande. 8.

die Species plantarum von Herrn Wildenow [1]), eine von Herrn Vahl [2]) angefangene Aufzählung, werden die Zahl der bekannten und in diesem großen Catalog der Natur verzeichneten Pflanzenarten ohngefähr auf dreißigtausend bringen, und jeder Tag fügt noch neue hinzu.

Herr de Jussieu zählte 1789 neunzehnhundert Gattungen; diese Zahl dürfte durch die von den Herren Cavanilles, Loureiro, Smith, Lamarck, Ruiz und Pavon, Michaux, La Billardière, Thunberg, Gärtner, du Petit-Thouars, Decandolle, Ventenat und Herrn de Jussieu selbst begründeten, fast verdoppelt worden seyn, allein einige dieser Gattungen werden wohl mit einander selbst oder auch mit den alten Gattungen verschmolzen werden; indeß dürften doch immer noch gegen acht bis neunhundert neue übrig bleiben [3]).

Gewiß sind unter einer so großen Anzahl von Pflanzen viele enthalten, von denen der Verein der Menschen dereinst Vortheile ziehen wird.

Ohne, nach dem Beispiele der Alten, allen Pflanzen medicinische, nur in der Einbildung herrschende Kräfte zuschreiben zu wollen, ist es doch ausgemacht, daß uns die Botanik in diesem letzten Zeitabschnitte mehrere nützliche Medicamente dargeboten hat.

---

1) Angefangen 1797, Berlin, man ist jetzt bei dem achten und letzten Bande. Es werden noch zwei Supplementbände in 8. erscheinen.

2) Enumerat. plantar.; Hafn., 1805. Man hat blos 2 Bände davon.

3) Man sehe auch über die neuen tagtäglich erscheinenden Pflanzen die verschiedenen periodischen Sammlungen der Botanik, als das Journal de Botanik d'Usteri das von Schrader, d. Botanist Repository von Andrews, d. Annales du Muséum d'histoire naturelle de Paris etc.

Die Tetragonia expansa, welche der Capitän Cook von den Freundschaftsinseln mitgebracht hat, wird heut zu Tage als eine Nahrung gebende Pflanze und als ein vortreffliches Antiscorbicticum in Europa gezogen; das Chenopodium anthelminthicum, so nützlich gegen die Würmer der Kinder, hat sich aus den vereinigten Staaten in vielen Gärten Europa's verbreitet: das Moos von Corsika (fucus helminthocorton) ist jetzt nach Herrn Gerards Anzeigen, durch mehrere unsrer Meergräser (varecs) ersetzt. Mehrere arzneikräftige, schon in alten Zeiten bekannte Gewächse, die aber früher aus fremden Ländern zu uns gebracht wurden, werden gegenwärtig in unseren Gärten gezogen; die Lobelia syphilitica aus Virginien, die Jalappe aus Mexiko (convolvulus jalappa), der Rhabarber aus Sibirien (rheum palmatum), der Arabische (rheum ribes) gehören hierher.

Die bisher so dunkle Geschichte unsrer wichtigsten Medicamente aus dem Pflanzenreiche ist durch die Botaniker auf eine vorzügliche Weise aufgehellt worden.

Die Herren Vahl, Ruiz und Pavon haben zuerst die verschiedenen Sorten der China, deren mehrere an Kräften der rothen peruvianischen Chinarinde gleichkommen, gehörig unterschieden.

Herr Decandolle hat gezeigt, daß man in der Pharmacie Pflanzen verschiedener Gattungen, ja sogar aus verschiedenen Classen, unter dem gemeinschaftlichen Namen Ipecacuanha mit einander verwechselte [1]).

Ohne alle diese Unterscheidungen, ohne die genaue Bestimmung des Grades der Wirksamkeit einer jeden Art, ist

1) Bulletin des Sciences, messidor an 10.

es der Medicin unmöglich, etwas bestimmtes über die Dosen und Kräfte der Medicamente festzusetzen.

Nicht weniger Eifer haben die Botaniker auf die Fortpflanzung der von ihnen entdeckten aromatischen nährenden Pflanzen verwendet.

Jedermann kennt den glücklichen Erfolg, welchen die Verpflanzung der Molucquischen Gewürze nach Guinea gehabt hat. Dieses Monopol ist dem Orient von den Franzosen entrissen und die Cultur dieser kostbaren Gewächse nach Gegenden verpflanzt worden, aus welchen die Rückkehr nach Europa weit weniger schwierig und mit weit weniger Kosten verbunden seyn wird.

Unsere Besitzungen, die Insel Bourbon und Isle de France, welche zum Stapelplatz für dieses große Unternehmen dienten, theilen die Vortheile desselben: ja sie selbst sind dem Anbau neuer Arten günstig. Die Ravendsara von Madagascar, ein aromatischer Baum, ist jetzt darauf einheimisch geworden; Indien und China haben ihnen d. Litschi, d. Rambutan und die Mangostana gegeben, deren Früchte äußerst wohlschmeckend sind.

Den Professoren des Museums der Naturgeschichte ist es gelungen in unsern Amerikanischen Colonieen den Brodfruchtbaum der Freundschaftsinseln anzupflanzen. Man macht jetzt zu Cayenne davon Gebrauch. Das dunkelblaue Zuckerrohr von Batavia wird bald das gewöhnliche ersetzen, es giebt mehr Zucker und in weniger Zeit.

Frankreich, schon so reich an vaterländischen Früchten, hat den rothen Maulbeerbaum von Canada, den Mispelbaum aus Japan, den Pakan-Nußbaum (noyer pacanier) (Juglans Pakan s. olivaeformis) aus dem nördlichen Amerika erhalten. Diese angenehmen Früchte können sich durch Cultur noch veredeln.

Eine neuerdings aus Philadelphia geschickte Abart der mexikanischen Kartoffel verbreitet sich jetzt in Frankreich. Ihr Geschmack naht dem der Castanie. Diese nahrhaften, unter der Erde wachsenden Früchte, welchen die rauhe Witterung wenig schadet, sind noch ein gewisserer Reichthum als die andern.

Die Vereinigten Staaten haben uns eine große Menge neue Holzarten zu Zimmer= und Tischlerarbeit gegeben, vorzüglich Eichen=, Eschen=, Ahorn=, Birken=, Fichten= und Nußbaumarten, von denen einige noch andere sehr wichtige Vortheile gewähren.

Die Lohe der rothen Eiche wird allen andern vorgezogen; der Quercitron oder die Färbereiche hilft dem Leder eine sehr dauerhafte gelbe Farbe geben; zwei Arten Ahorn geben Zucker; der Tupelo (Nyssa aquatica) dürfte den Korkbaum ersetzen; der Balsambaum giebt einen in der Medicin nützlichen Saft; mehrere Tannen= und Wachholderarten ertheilen dem Biere einen aromatischen Geschmack. Einige dieser Bäume gewähren den Vortheil, daß sie in Gegenden fortkommen, die andere von derselben Gattung nicht tragen würden. Die kahle Cypresse erfordert einen morastigen Boden u. s. w.

Van Diemens Land könnte uns auf ähnliche Weise die Bäume Eucalyptus und Casuarina liefern, die sich vortrefflich zum Schiffbau eignen, und die wegen ihren verschiedenen Eigenschaften noch manchen andern Nutzen gewähren würden. Das Phormium tenax von Neu=Seeland, kann wegen seines Bastes, der noch viel stärker ist als der Hanf, noch unverzüglicher zum Schiffbau gebraucht werden; in unsern mittägigen Provinzen würde es sehr leicht fortkommen.

Wir wollen nicht von der großen Anzahl von Ziergewächsen sprechen, welche heut zu Tage unsere Blumengärten

und Lustwälder schmücken, ob gleich auch die Vervielfältigung dieser Art von Genüssen nicht ohne Nutzen ist, und die Baukunst so wie die Fabriken täglich Mittel und Modelle davon entlehnen.

Vorzüglich durch diesen Eifer der Naturforscher, alle fremde Erzeugnisse in ihrem Vaterlande zu vereinigen, welche daselbst fortkommen können, ist es den civilisirten Völkern gelungen, auf die gegenwärtige Stufe ihres Wohlstandes zu gelangen, das nehmliche Mittel kann denselben noch erhöhen: die fremden Länder bieten uns noch viele andere nützliche Pflanzen dar, vorzüglich könnten unsere Colonieen sehr viele aus Indien und andern heißen Ländern aufnehmen. Es würde einer väterlichen Regierung würdig seyn, ihnen dieselben zu geben, und während des Friedens auch noch diese ruhigen und wenig kostbaren Eroberungen zu machen.

Zoologie.

Die Zahl der lebenden Thiere ist noch weit größer als die der Pflanzen, aber man hat später angefangen, sie gehörig zu ordnen und weniger Aufmerksamkeit darauf verwendet. Linnäus hat wiederum, indem er auch auf diesen Zweig der Wissenschaft jene genaue Methode übertrug, die ihm einen so ausgezeichneten Erfolg in der Botanik verschafft hatte, das Glück gehabt, an demselben ein neueres und fruchtbareres Feld zu finden, welches er schnell und in seiner ganzen Ausdehnung überflog, während Buffon und Pallas einige Theile desselben mit mehr Tiefe und Glanz bearbeiteten.

Die vereinten Bemühungen dieser berühmten Männer haben ein größeres Interesse für die Geschichte der Thiere erweckt, und die Wirkung fängt an bemerkbar zu werden, denn die gegenwärtige Periode ist weit reicher an Arbeiten

über dieses Reich als alle frühere, die Anzahl der vierfüßigen Thiere ist seit Pallas und Buffon, mit Ausnahme der Zoologie Neu-Hollands von Herrn Shaw, und denjenigen Arten, welche Herr Schreber von Zeit zu Zeit zu der großen Geschichte dieser Classe fügt, die er seit mehreren Jahren herausgiebt, wenig vermehrt worden [1]) Indeß kann man Auderberts Werk über die Affen als ein Luxuswerk anführen [2]). Die von den Herren de Lacépède, Cuvier, und Geoffroy angefangene Beschreibung der Menagerie des Museums enthält auch schöne Abbildungen der vierfüßigen Thiere, die von Maréchal und Herrn de Wailly [3]) gezeichnet worden sind. Man erwartet mit großer Spannung das Werk, welches Herr Geoffroy über die Beutelthiere ausarbeitet, und wovon er schon einzelne schöne Proben gegeben hat. Herr Péron hat viele neue vierfüßige Thiere aus Neu-Holland und Herr Leschenault von der Insel Java gebracht. Buffon, welcher sich vorgesetzt hatte, seine Arbeiten mit der Geschichte der Cetaceen zu beendigen, wurde durch den Tod darin unterbrochen. Herr de Lacépède hat diesem Bedürfniß der Wissenschaft [4]) und diesem Wunsch seines berühmten Lehrers rühmlichst Genüge geleistet.

Herr Latham hat vor allen andern den Catalog der Vögel vermehrt [5]). Frankreich hat über diese Classe prächtige

---

1) Französisch und deutsch. Erlang., seit 1775. Der vierte Band ist sehr weit vorgeschritten.

2) Histoire naturelle de singes; fol.

3) Angefangen im Jahr 1810, Fol. Es sind davon zehn Hefte, jedes mit vier Kupfertafeln erschienen.

4) Histoire des cétacés; Paris, an 12. 4.

5) Index ornithologicus; London, 1790, 2 vol. 4.

Werke geliefert, die sich durch die Schönheit ihrer Kupfer auszeichnen. Die Vögel Afrika's [1]) von Herrn le Vaillant bieten viele neue Arten und eine große Anzahl interessanter Beobachtungen dar.

Die Papageien [2]), die Paradiesvögel, die Pfefferfresser u. s. w. [3]), von demselben Verfasser, mit Abbildungen von Herrn Barraband; die Colibris und andere Goldvögel von Audebert und Herrn Vieillot [4]); die Tangaras (Tanagra) von Herrn Desmartes d. Sohn, mit Abbildungen von Demoiselle Decourcelles [5]), sind sowohl wirkliche Handelsartikel als auch Sammlungen, woraus die Wissenschaft Vortheil ziehen kann. Man hat auch in Deutschland ähnliche Sammlungen angefangen, die Abbildungen der Vögel dieses Landes, von Wolf und Meyer herausgegeben [6]), und noch mehr die von Borkhausen, Lichthammer und Becker [7]) verdienen gelobt zu werden; aber vielleicht würde es besser seyn, mit mehr Einfachheit neue Arten darzustellen, als auf eine solche Weise bekannte Arten von neuem vorzulegen, blos in der Absicht, um ihre Abbildungen einer Vollkommenheit zu nähern, die man doch nie völlig erreichen wird, und die für den Naturforscher nicht nöthig ist. Herr d'Azzara, von dessen vortrefflicher Naturgeschichte der vierfüßigen Thiere von Paraguay man eine französische Uebersez-

---

1) Paris, fol. et 8. Angefangen 1799; es sind fünf Bände davon erschienen.

2) Ibid. Angefangen 1801; es sind zwei Bände davon erschienen.

3) Paris, 1806, 2 vol. grand-fol.

4) Paris, 1802, 2 vol. grand-fol.

5) Paris, 1805, grand-fol.

6) Nürnberg, grand-fol.

7) Darmstadt, fol.

zung von Herrn Moreau St. Merry [1]) besitzt, hat kürzlich im Spanischen die der Vögel herausgegeben, die gewiß nicht weniger kostbar ist.

Die Pracht in den Abbildungen ist auch auf eine Classe übergetragen worden, die derselben nicht fähig zu seyn schien. Daudin in Frankreich hat die Frösche, Laubfrösche und Kröten [2]) und Russel in England die Schlangen von der Küste von Coromandel mit großer Pracht abbilden lassen [3]).

Die allgemeine Geschichte der Reptilien, von Herrn de Lacépède, die bis auf die ersten Jahre unserer Periode zurückgeht, hat bereits ein großes Licht über diese früherhin wenig erforschte Classe verbreitet [4]).

Die seit jener Epoche fortgesetzten Arbeiten dieses berühmten Naturforschers, und die, welche Daudin zum Theil unter seinen Augen gefertigt hat, haben diesen letztern in den Stand gesetzt, neuerdings eine andere herauszugeben [5]), worin die Zahl der Arten um mehr als das Doppelte vermehrt worden ist. Herr Schneider hat in zwei Werken, über dieselbe Classe, ebenfalls sehr interessante Bemerkungen herausgegeben [6]).

Herr de Lacépède hat ferner die neueste und reichhaltigste Geschichte der Fische geliefert. Dieses Werk ist wegen seiner Ansichten, wegen der Anzahl der darin gesam-

---

1) Paris, 1871, 2 vol. 8.

2) Paris, an 11, 4.

3) London, 2 vol. grand-fol.

4) Histoire naturelle des quadrupédes ovipares et des serpents; Paris, 1788 et 1789, 2 vol. 4.

5) Histoire naturelle des reptiles; Paris, ans 10 et 11. 8 vol. 8.

6) Amphibiorum physiologiae spec. I. et II.; Züllichow, 1797. 4. et Historiae amphibiorum naturalis et litterariae fascic. I. et II.; Iena, 1799 et 1801. 8.

melten Thatsachen, wegen der darin herrschenden Ordnung und wegen seinem schönen Styl, eine würdige Ergänzung des großen, von Buffon begonnenen Gebäudes [1]).

Das Werk von Bloch [2]), welches diesem wenige Jahre vorausgegangen war, zeichnet sich durch die Schönheit seiner colorirten Abbildungen und durch die große Anzahl seiner neuen Arten aus. Der lateinische, mit Zusätzen versehene Auszug desselben [3]), von Herrn Schneider, trägt zu seiner Vervollständigung und zur genauern Kenntniß mehrerer Arten nicht wenig bei; aber die sonderbare Methode, welche der Verfasser verfolgt hat, nach der Anzahl der Floßen, macht seinen Gebrauch etwas schwierig.

Die ungeheure Classe der Insecten hat zu mehreren Untersuchungen und zu mehreren Werken Veranlassung gegeben. Von den letztern hat man fast eben so viele als über die Pflanzen, und es würde uns an Raum fehlen, nur die Titel derselben anzuführen.

Demohngeachtet erwähnen wir unter den Beschreibungen der Insecten verschiedener Länder die Faune etrusque von Herrn Rossi [4]); die Schwedische, von Herrn Paykull [5]); die große Insectenfaune Deutschlands, mit niedlichen Abbildungen, von Herrn Panzer [6]); die Entomologie helvetique von Herrn Clair=

1) Histoire naturelle des poissons, 4.; Paris, ans 9 et 10. 5 vol. 4.

2) Histoire naturelle des poissons, französisch nud deutsch; 12 vol. fol. et 4. Sie wurde angefangen 1782.

3) Systema ichthyologiae iconibus CX. illustratum. Berlin, 1801, 2 vol. 8.

4) Livourne et Pise, 1790—1794, 4 vol. 4. Zwei davon sind Supplementbände.

5) Gustavii Paykull Fauna Suecica, Insecta; Upsal, 1798, 4 vol. 8.

6) Sie erschien zuerst 1793, in einzelnen Blättern, u. wird noch fortgesetzt.

ville [1]); die Entomologie Groß-Britaniens von Herrn Marsham; die Faune des Insectes des environs de Paris von Herrn Volckenär [2]), welche sehr vieles zu den von den Herren Geoffroy und Fourcroy fügen, und les Insectes de Guinée et d'Amerique, von Herrn de Beauvois [3]).

Unter den Beschreibungen von Insecten aus gewissen Familien zeichnen sich wegen ihrer Pracht die Beschreibungen und Abbildungen der Schmetterlinge von Cramer [4]), Angramelle [5]), Esper [6]) und vorzüglich die von Hübner [7]), in einem hohen Grade aus. Hierzu muß man noch die Iconographie der Hemipteren von Stoll [8]); die der Crustaceen von Herrn Herbst [9]); die Wanzen von Wolf; die (Zweiflügler) Dipteren von Schellenberg [10]); die Bienen Englands von Kirby [11]); endlich die Geschichte der Coleopteren (Hartflügler) von Herrn Olivier [12]) rechnen, welche außer den prächtigen Abbildungen die vollständigste Aufzäh-

---

1) Zürich, 1798, 1 vol. 8. Französisch und deutsch.

2) Paris, 1802, 2 vol. 8.

3) Insectes recueilles en Afrique et en Amerique; Paris, fol. Es begann 1805.

4) Papillons exotiques. Angefangen 1799, fortgesetzt von Holl bis 1790.

5) Papillons d'Europe; 4. Angefangen 1779, fortgesetzt bis 1790.

6) Angefangen zu Erlangen 1777. 4.

7) Acht Bände. 4.

8) Angefangen 1790; Berlin und Stralsund. 8.

9) Genres des mouches diptères. Französisch und deutsch. Zürich, 1802, 2 vol. 8.

10) Monographia apum Angliae, englisch. Ipswich, 1802, 2 vol. 8.

11) Angefangen 1789; wird fortgesetzt. Der Verfasser hat eben den fünften Band beendigt.

12) Monographia staphylinorum Sueciae; Upsal, 1789. 8. Monographia caraborum; ibid. 1790. 8.

lung ihrer Neigungen und eine große Anzahl fremder, vom Verfasser in den Naturaliensammlungen Englands und Hollands beobachteter Arten enthält.

Andere Werke über diese Classe, obgleich nicht mit so zahlreichen colorirten Abbildungen versehen, zeichnen sich durch die Genauigkeit der in ihnen enthaltenen Beobachtungen aus. Hierher gehören die Monographieen der Krabben, der Raubkäfer und der Kornwürmer von Herrn Paykull[1], die der Ameisen und Bienen von Herrn Latreille[2] und der Coleopteren mit kleinen Flügeldecken von Herrn Gravenhorst[3].

Was die Beschreibung neuer Insecten im Allgemeinen anbelangt, so hat man mehrere periodische Sammlungen, vorzüglich in Deutschland, wo diese Art von Bekanntmachungen mehr im Gebrauche ist. Fueßly[4], Scriba[5] und Illiger haben kurz nacheinander dergleichen herausgegeben.

Was den allgemeinen Catalog der Insecten betrifft, so ist Herr Fabricius schon seit langer Zeit gewissermaßen im Besitz seiner Redaction. Seine seit 1775 nach einander erfolgten Ausgaben, haben die Anzahl der Arten, die theils in den von uns angeführten Werken enthalten, theils in den Naturaliencabinetten gesammelt worden sind, die Herr Fabricius jedes Jahr in einem Theile von Europa be-

1) Paris, 1802, 8.

2) Braunschweig, 1802, u. Gött., 1806, 2 Vol. 8.

3) Fueßly Journal, angefangen 1778. Es erschien unter verschiedenen Titeln bis 1794, zu Zürich u. Winterthur. 8.

4) Scribas Journal, gedruckt zu Frankf., erschien von 1790—1793. 8. u. 4.

5) Dieser gelehrte Naturforscher ist erst nach dem Druck dieses Berichts gesterben.

sucht, beinahe auf zwanzig tausend gebracht. Frankreich ist eins von denjenigen Ländern, welche ihm die meisten Materialien geliefert haben [1]).

Wir haben in Frankreich ein vortreffliches Werk über die Insecten, nehmlich das, welches Herr Latreille der von Duffart [2]) gedruckten Ausgabe von Buffon beigefügt hat, und in Deutschland besitzt man ein noch weit beträchtlicheres, welches Jablonsky angefangen und Herbst fortgesetzt hat [3]).

Den Muscheln und den verschiedenen Steinpflanzen hat es nicht an Beschreibern und Zeichnern gefehlt. Schröder [4]) Draparnaud [5]), die Herren Poiret [6]) und Ferussac [7]) haben die Muscheln des süßen Wassers abgehandelt; das große Werk von Martini ist von Chemnitz fortgesetzt worden [8]) u. s. w. Die fossilen Muscheln in der Umgegend

---

1) Systema entomologiae; Flensburg et Leips., 1775. 8. Species insectorum, Hamburg et Kiel, 1788. 2 vol. 8. Mantissa insectorum; Hafn., 1787, 2 vol. 8. Entomologia systematica; Hafn., 1792—1794, 4 vol. 8. Systema eleuteratorum; Kiel, 1801, 2 vol. 8. Systema ulonat. und sofort durch die übrigen Classen.

2) Paris, ans 10 et 13, 14 vol. 8. Derselbe Verfasser hat seitdem die drei ersten Bände seiner genera insectorum lateinisch herausgegeben: Paris et Strasb., 1806 et 1807. 8.

3) Naturgeschichte aller Insecten, u. s. w., angefangen zu Berlin, 1785. 8.

4) Ueber die Muscheln des süßen Wassers, vorzüglich in Thüringen; Halle, 1779. 4.

5) Histoire naturelle des mollusques terrestres et fluviatiles de la France; Paris, 1805. 4.

6) Coquilles fluviatiles et terrestres observées dans le département de l'Aisne; Paris, an 9, 8.

7) Essai d'une méthode conchyliologique; Paris, 1807.

8) Neues systematisches Conchiliencabinet u. s. w. Nürnberg, 1769 b. 1788. 10 Vol. 4.

von Paris haben an Herrn Delamarck einen unermüdeten Beschreiber gefunden, welcher schon mehrere Hunderte zu der Liste der noch existirenden und in der See und den süßen Gewässern beobachteten gefügt hat [1]).

Aber die nackten Mollusken, diejenigen, welche das innere Muschelgehäuße bewohnen, die Würmer und die Zoophyten sind zu sehr vernachlässigt worden; ihr merkwürdiger und mannichfacher Bau haben nur bei einer kleinen Anzahl Naturforscher über die Schwierigkeit, sie zu sammeln und aufzubewahren, gesiegt.

Indeß hat Herr Poli über die Schalthiere des Königreichs Neapel ein prächtiges Werk herausgegeben, worin er ihre Anatomie mit großer Genauigkeit vorlegt, und ein ganz neues Licht über ihre Physiologie verbreitet [2]).

Herr Cuvier beschäftigt sich mit allen diesen nackten Thieren, er hat schon, sowohl innerlich als äußerlich, mehrere neue Arten kenntlich gemacht, und vermittelst der Anatomie die meisten Begriffe, die man von den andern hatte, berichtigt [3]).

Goetze [4]), Werner, Fischer [5]), Bloch, Rudolphi, haben die Kenntniß der Eingeweidewürmer sehr erweitert, einer äußerst merkwürdigen Familie wegen der Nothwendigkeit, die sie in dem Innern der Thiere zurückhält.

---

1) In mehreren Bänden d. Annales du Muséum d'hist. natur.

2) Testacea utriusque Siciliae; 2 große Bände in Fol.

3) In den Annales du Muséum d'histoire naturelle.

4) Versuch einer Naturgeschichte der Eingeweidewürmer; Blankenburg, 1782, 1 Bd. 4.

5) Vermium intestinalium brevis expositio. auct. Werner. Lips., 1782. 1 vol. 8.; ejusdem Contin. I, ibid 1782; Contin. II. a Leonh. Fischer, 1786; Contin. III. auctore Fischer, 1788.

Bruguière hatte in der Encyclopädie eine allgemeine Geschichte aller Thiere ohne Wirbelsäule, die nicht Insecten sind, und die man unter dem gemeinschaftlichen Namen Würmer mit einander verwechselte, angefangen. Seine Reise und sein Tod haben sie unterbrochen, und jetzt wird man dieses Werk nicht nach demselben Plan fortsetzen können, weil sich die methodische Eintheilung dieser Thiere verändert hat.

Man hat weit wenigere allgemeine Werke über das Thierreich als über die Botanik, weil es für einen einzigen Menschen sehr schwer seyn würde, die unzähligen Arten und die zugleich so complicirten und so verschiedenartigen Gestalten der Thiere zu studiren. Herr Shaw ist bis jetzt der einzige, welcher ein solches Werk unternommen hat [1]). Allein es ist noch bei weitem nicht beendigt, die Abbildungen dazu sind größtentheils aus andern Werken genommen. Indeß hat man doch mehrere kurzgefaßte Darstellungen. Die Deutschen, seit langer Zeit gewöhnt, die Naturgeschichte auf ihren Universitäten zu lehren, richten sich vorzüglich nach Herrn Blumenbach's [2]) Handbuch; die erste in Frankreich erschienene methodische Schrift dieser Art ist das Tableau élémentaire von Herrn Cuvier [3]), welchem die Zoologie analitique von Herrn Dumeril folgte, ein Werk, welches alle Gattungen, nach einer strengen Analyse abgetheilt, darstellt, und worin der Verfasser viele neue Eintheilungen vorschlägt [4]).

1) General-Zoology, angefangen 1800. London, 8.

2) Die achte Ausgabe erschien 1807. Man hat eine französische Uebersetzung desselben von Herrn Artaud, nach der sechsten Ausgabe; Metz, 1803, 2 Bde. 8.

3) Paris, an 6, 8.

4) Paris, 1806. 8. Will man sich übrigens mit allen einzelnen Ent-

Die Thiere bieten uns nicht so häufig neue brauchbare Gegenstände dar als die Pflanzen, weil wir weniger Mittel besitzen, uns zu Meistern derselben zu machen, und uns ihre Existenz zu unterwerfen.

Indeß sind in dieser Periode einige neue Arten Wildbret bekannt geworden, die man in unsern Waldungen verbreiten könnte, z. B. der Phascolom (Phascolomys, phascolome) aus Neuholland; u. s. w. desgleichen Rauchwaaren, die sich zum Handel eignen und Haare für die Hutmacher abgeben, als der Couy von Paraguay u. s. w.

Dafür bieten aber die Thiere dem Philosophen in ihren Eigenthümlichkeiten und verschiedenen Kunstfertigkeiten eine größere Anzahl interssanter Gegenstände zum Nachdenken dar.

Ihre Neigungen, ihr instinctmäßiges Thun und Treiben verdienen vorzüglich Aufmerksamkeit, und erfordern oft viel Scharfsinn, um gehörig entwickelt zu werden.

Die Biene, welche schon seit so langer Zeit einen Gegenstand der Bewunderung für die Naturforscher und gebildeten Leute aus allen Classen abgiebt, war noch nicht vollkommen bekannt, und Herrn Huber war es aufbehalten, die Geheimnisse der Regierung der Bienenstöcke gänzlich zu entschleiern [1]).

---

deckungen, womit die verschiedenen Zweige der Naturgeschichte bereichert worden sind, bekannt machen, so muß man noch die allgemeinen periodischen Werke durchlaufen, als den Naturforscher, d. Voigtsche Journal, d. Annales du Muséum d'histoire naturelle, die Schriften der naturforschenden Gesellsch. zu Berlin, d. Naturalist's Miscellany von Shaw, u. s. w. Das letzte hat nur den Fehler, daß es viele bekannte Dinge von neuem auftischt.

1) Nouvelles Observations sur les abeilles, par François Huber; Genève, 1792. 8.

Es giebt wohl wenig Eigenschaften, welche merkwürdiger wären, als die von Spallanzani an den Fledermäusen entdeckten, daß sie sich nehmlich in der Finsterniß gehörig finden, alle Umrisse, alle Spalten unterirdischer Gemächer ausmitteln und allen Hindernissen ausbeugen können, ohne den Gesichtssinn zu gebrauchen. Der äußerst zarte, über ihre sehr großen Ohren und Flügel verbreitete Tastsinn, und die außerordentliche Feinheit ihres Gehörs können im gleichen Maße dazu beitragen.

Das Vermögen, abgetrennte Theile wieder zu erzeugen, welches bei dem, durch Trembleys Versuche so berühmt gewordenen Armpolypen den höchsten Grad erreicht, zeigt sich nach dem Abbé Dicquemare [1]) nicht weniger stark bei den Actinien und einigen andern Zoophyten. Hinsichtlich der Krebse wußte man dieses schon längst; Spallanzani und Bonnet haben uns gezeigt, wie weit dasselbe bei den Wasser-Salamandern und Schnecken geht. In der gegenwärtigen Periode hat Broussonnet dargethan, daß es bei den Fischen denselben Grad erreicht [2]). Bonnet entdeckte in den Blattläusen die Fähigkeit, durch eine einzige Begattung für mehrere Generationen befruchtet zu werden; Herr Jurine sahe sie bei einigen Monoclen (monoculi) noch weiter gehen [3]).

Der mehr oder minder tiefe Schlaf, worin gewisse Thiere, z. B. die Murmelthiere, Bergratzen die kalte Jahreszeit zubrin-

---

1) Die Untersuchungen von Dicquemare sind bis jetzt nur durch einige, in dem Journal de Physique zerstreute Aufsätze bekannt, aber das ganze Mspt., mit sehr vielen Kupfertafeln versehen, befindet sich in den Händen v. Demoiselle Le Masson de Golft: es wäre sehr zu wünschen, daß es bald öffentlich erscheint.

2) Académie des Sciences, 1786.

3) Bulletin des Sciences, thermidor an 9.

gen, ist ebenfalls eine Eigenschaft, welche Aufmerksamkeit verdient. Die Academie hat diesen Gegenstand zweimal zur Preisaufgabe gewählt, und so zu interessanten Arbeiten Veranlassung gegeben, welche, wenn sie auch die Ursache dieser sonderbaren Erscheinung nicht entziffert, wenigstens alle sie herbeiführenden, begleitenden oder unterbrechenden Umstände gehörig erläutert haben.

Die Beobachtungen der Herren Herold und Rafin, welche vor drei Jahren gekrönt wurden, und die von Herrn Saissy, der dieses Jahr den Preis erhielt, im Verein mit denen der Herren Mangili[1]) und Prunelle, die sich nicht mit beworben haben, und den Spallanzanischen, die er gegen das Ende seines Lebens gemacht hat, bilden schon ein ziemlich wissenschaftliches Ganze über diesen Gegenstand.

Die vollkommne Lethargie ist von einer gänzlichen Hemmung des Athmens, der Sensibilität, der Bewegung und der Verdauung begleitet. Der Blutumlauf geht sehr langsam von Statten, und die Ernährung und Transpiration finden nur in einem sehr geringen Grade statt. Das Blut scheint die Extremitäten zu verlassen und die Gefäße des Unterleibes zu verstopfen.

Die einzige Bedingung der Lethargie ist die Kälte und das Enferntseyn der reizenden Ursachen. Letztere können sogar der Einwirkung der Kälte begegnen; und daher kommt es, daß im zahmen Zustand mehrere dieser Thiere niemals

1) Recherches expérimentales sur la Physique des animaux mammiferes hivernants, etc., par M. Saissy; Lyon, 1808, 1 vol. 8.

2) Versuch einiger Beobachtungen zum Behuf der Geschichte der Säugethiere, die einer periodischen Lethargie unterworfen sind, italiän. Mailand, 1807. 8.

in den Winterschlaf verfallen, und daß bei andern hierzu eine größere Kälte erforderlich ist, während eine vollkommne Ruhe und verschloßne Luft sie schneller als gewöhnlich einschläfern, Ja selbst eine zu heftige Kälte wirkt reizend ein und erweckt sie wieder. Während dem lethargischen Zustande steigt ihre natürliche Wärme nicht über den mittleren Grad, aber wenn man sie erweckt, erhalten sie bald ihre gewöhnliche Wärme wieder, wie kalt es auch immer seyn mag, überläßt man sie im Gegentheil dem Schlafe, bei einigen Graden unter dem Nullpunct, so erfrieren sie.

Man findet in diesen Thatsachen sehr augenscheinliche Beweise für den Einfluß der äußeren Reize auf die Erhaltung der Lebensthätigkeit; aber man findet auch darin nicht weniger merkwürdige Beweise für die Möglichkeit einer Fortdauer des Lebens troz der außerordentlichen Verlangsamerung (ralentissement) der Bewegungen, woraus dasselbe besteht.

Was die prädisponirende Ursache betrifft, nehmlich die besondern Umstände der Organisation, welche bewirken, daß gewisse Thiere den Winter über schlafen, und daß bei andern aus derselben Klasse dieses nicht der Fall ist, so sind diese noch in das größte Dunkel gehüllt.

Seit undenklichen Zeiten schrieb man den Vipern und vor allen andern den Klapperschlangen das Vermögen zu, kleine Thiere, von welchen sich diese Reptilien nähren, zu betäuben und gewissermaßen an sich zu ziehen. Herr Barton [1]) hat dieses Vermögen auf seine wahren Gränzen zurückgeführt, indem er zeigte, daß die Klapperschlange nur kleine Vögel oder andere kleine Thiere, welche nicht weit von der

---

1) Ueber das Bezauberungsvermögen, welches man den Klapperschlangen zuschreibt, englisch. Philadelphia, 1796. 8.

Erde nisten, ergreift, und zwar indem dieselben durch die Bewegungen, welche sie machen, um ihre Jungen zu vertheidigen, dem Rachen der Schlange hinlänglich nahe kommen, so daß sich diese ihrer bemächtigen kann.

Unter die merkwürdigsten schädlichen Ausströmungen (émanations), muß man die galvanische Electricität rechnen, welche einige Fische nach Willkühr offenbaren. Herr von Humboldt hat uns gezeigt, in welchem außerordentlichen Grade dieses der Gymnotus von Guiana [1]) vermag, und Herr Geoffroy hat die Organe beschrieben, in welchen sie sich bei dem Silurus electricus des Nils erzeugt [2]).

Es giebt auch wegen ihrer sonderbaren Gestalten merkwürdige Thiere, und in dieser Hinsicht zeichnet sich Neu-Holland vor allen andern Ländern aus. Im allgemeinen hat sich hier der merkwürdige Umstand erneuert, der schon bei der Entdeckung von Süd-America statt fand, daß nehmlich alle seine lebenden Geschöpfe, mit Ausnahme des Menschen und des Hundes, Arten, ja oft Gattungen sind, die auf den übrigen Theilen des Erdballs nicht vorkommen, so daß es scheint, als hätte für diesen Erdtheil eine besondere Schöpfung statt gefunden.

Das Känguruh, entdeckt vom Capitain Cook, sechs Fuß hoch, welches vermittelst seiner unverhältnißmäßig langen Hinterbeine sehr große Sprünge macht und seine Jungen in einem Beutel trägt; der Phaskolom, beschrieben von Geoffroy, welcher den Beutel der Didelphen, den langsamen Gang der Faulthiere, und die Zähne der Nager ver-

---

1) In seinen Beobachtungen aus der vergleichenden Zoologie und Anatomie, die einen Theil seiner Reise bilden.

2) Bulletin des Sciences, nivose an 11; Annal. du Muséum d'histoire naturelle.

eint; der Blumenbachsche Ornithorhynchus, dessen Füße denen einer Phoca, und die Schnautze dem Schnabel einer Ente gleicht, die Egidne, welche mit einem röhrenartigen Munde, die dehnbare Zunge des Ameisenbärs und die Stachel des Igels vereinigt, erfüllen sogar Diejenigen mit Erstaunen, die vor allen Andern an die Seltsamkeiten der Natur gewöhnt sind.

Diese geographische Beschreibung der organisirten Wesen bietet noch mehrere andere Betrachtungen dar, und Herr von Humboldt hat ihr in seiner Description physique de l'Amerique équinoxiale das größte Interesse verschafft. Aus diesem Werke sieht man auf's Genauste, wie jede Pflanze, jedes Thier in seinen Wanderungen durch die Vereinigung des Bodens, des Clima's und der verticalen Erhebung beschränkt ist.

So viele Reichthümer in allen Reichen verdienten wohl in einem allgemeinen Werke gesammelt zu werden. Es ist dieses vorzüglich für das Thierreich erforderlich, für welches man noch kein Werk hat, welches diesen Namen verdiente. Die Ausgabe des Linnäus von Gmelin [1]) ist fast nichts als eine unförmliche Compilation, und eine Umschmelzung derselben würde vielleicht für die Naturwissenschaften vom größten Nutzen seyn.

Ganz Europa würde ein solches von Französischen Naturforschern abgefaßtes Werk mit Freuden aufnehmen.

Die Sammlung, betitelt: Annales du Muséum d'histoire naturelle, welche seit fünf Jahren erscheint [2]), beweißt in der That, daß Paris vielleicht die einzige Stadt

---

1) Leipzig, 1788—1793, drei Abtheilungen bilden 10 Bde., wieder gedruckt zu Lyon.

2) Paris, seit 1802. Man ist jetzt mit dem 12. Bd. beschäftigt. 4.

ist, wo die Gegenstände der Beobachtung und die Hülfsmittel der Gelehrsamkeit sich mit den erworbenen Kenntnissen und mit den auf die nöthige Stufe erhobenen Ansichten vereinigen, um ein so großes Unternehmen glücken zu lassen.

Verbesserungen in den Methoden.

Es ließ sich vom ersten Augenblick an leicht fühlen, daß diese ungeheure Menge von Gegenständen, die die Naturgeschichte betrachtet, einer Anordnung bedurfte, um ohne Verwirrung in das Gedächtniß aufgenommen werden zu können.

Man hat sie daher von je auf verschiedene Weise geordnet und in Abtheilungen und Unterabtheilungen gebracht, und im Verhältniß zu den Fortschritten der Wissenschaft jede dieser Gruppen mit genaueren unterscheidenden Merkmalen bezeichnet.

Linnäus vorzüglich hat diese Eintheilungskunst und Charakteristik auf eine solche Stufe von Deutlichkeit und Kürze erhoben, daß es jedem, der sich seine Sprache zu eigen gemacht hat, leicht fällt, in seinem ungeheuren Catalog, den Platz und den Namen irgend eines Gegenstandes, den er etwa beobachtet, ausfindig zu machen. Der Leichtigkeit, welche aus dieser Anordnung hervorging, der Bequemlichkeit ihrer Nomenklatur, und vorzüglich der Mühe, welche er sich gegeben hat, in seinem System allen zu seiner Zeit bekannten Wesen ihren Platz anzuweisen, verdankte dieser berühmte Mann die Auctorität, welche er bei seinen Lebzeiten erlangt hat, eine Auctorität, die, so despotisch sie auch war, doch den Vortheil hatte, alle Naturforscher unter den Gesetzen einer gemeinschaftlichen und allgemein verständlichen Sprache zu vereinigen.

Man muß in der That zugeben, daß seit Linnäus Tode sich eine Art von Anarchie des systematischen Theils der Naturgeschichte bemächtigt hat, und daß die Eintheilungen aller Art und die damit verbundenen Namen so mannigfaltig geworden sind, daß sie selbst das haltbarste Gedächtniß ermüden, und sehr lebhafte Klagen von Seiten der Dilettanten erregen.

Allein diese anscheinende Unordnung kömmt blos von dem, guten Köpfen natürlichen Streben nach einer bessern Ordnung, von welcher uns der von Linnäus eingeschlagene Weg auf immer entfernt zu halten schien, nach jener Eintheilung der Thatsachen, aus welchen sich die Wissenschaft bildet, in so bestimmten und in ihrer Allgemeinheit dergestalt einander untergeordneten Abstufungen, daß dieselben, zusammengenommen, die wirklichen Verhältnisse der Wesen zu einander ausdrücken.

Es kommt hierbei nur darauf an, die Wesen nach der Gesammtheit ihrer Eigenschaften oder ihrer Organisation so zusammen zu stellen, daß diejenigen, welche eine und dieselbe Gruppe vereint, sich unter einander mehr ähneln, als jedem andern, einer, von der ihrigen verschiedenen Gruppe einverleibten. Eine solche Anordnung nennt man natürliche Methode, eine Art von innerem Gefühl leitet alle Diejenigen auf dieselbe hin, welche die Natur ergreift; aber weil sie, um vollkommen zu seyn, eine sehr ausführliche Kenntniß aller Theile der lebenden Wesen erfordert, so ist man lange Zeit genöthigt gewesen, sich an die blosen Nomenklatursysteme zu halten, die sich, wie das Linnäische, auf ein einzelnes sehr willkührlich gewähltes Organ, gründen.

Man hat vor und nach Linnäus eine sehr große Menge solcher Systeme erdacht, vorzüglich in der Botanik, und sie haben wenigstens den Vortheil gehabt, die Aufmerk-

samkeit nach einander auf die verschiedenen Organe zu richten und eine genauere Untersuchung derselben zu bezwecken: allein, weil sie die helldenkenden Köpfe wenig befriedigte, so hat man zu allen Zeiten versucht, statt ihrer die natürliche Methode einzuführen.

Natürliche Methode der Pflanzen.

Morison, Magnol, Ray, Haller, Adanson, Bernard de Jussieu und selbst Linnäus, in einigen besondern Schriften, haben die Pflanzen nach diesen Principen zusammenzustellen gesucht; allein es war Frankreich und vorzüglich der gegenwärtigen Periode vorbehalten, eine allgemeine Anwendung derselben auf das ganze Pflanzenreich zu machen; und gerade im Jahre 1789 erschien d. Genera Plantarum von Herrn Jussieu, ein Elementalwerk für diesen Theil, welches hinsichtlich der Beobachtungswissenschaften eine vielleicht eben so wichtige Epoche bildet, als die Lavoisiersche Chemie in den Erfahrungswissenschaften [1]).

Wir wollen mit wenigen Worten die Principe auseinandersetzen, von denen man ausgegangen ist, und den Weg angeben, welchen man verfolgt hat, um zu dieser natürlichen Eintheilung der Pflanzen zu gelangen.

Es giebt unter den Pflanzen einige allgemein für natürliche anerkannte Familien, indem man den Ausdruck, natürlich, in der ihm vorher gegebenen Bedeutung nimmt. Die Gräser, die Dolden, die Hülsengewächse gehören hierher. Die Botaniker beobachteten in jeder dieser Familien die beständigen und die veränderlichen Organe und fanden, daß die,

1) Genera plantarum secundum ordines naturales disposita. Paris, 1789. 8.

welche sich in der einen beständig zeigen, es auch in den andern sind. Hieraus zogen sie den Schluß, daß die erstern wichtiger sind, und daß man bei der Bildung der weniger deutlichen Familien mehr Aufmerksamkeit darauf richten müsse.

Nachdem sie so die Organe nach ihrer Wichtigkeit classificirt hatten, stellten sie zunächst alle Pflanzen zusammen, die nach den Organen der ersten Ordnung zusammenpaßten, und theilten sie sodann nach denen der zweiten in Unterabtheilungen u. s. w.

Diese Berechnung der Wichtigkeit der Organe und ihre Anwendung auf verschiedene Pflanzen haben Herrn Jussieu bei der Bildung seiner hundert primitiven Familien geleitet und leiten ihn noch jetzt, so wie auch Diejenigen, welche nach seinen Ansichten zu der Vervollkommnung dieses schönen Gebäudes beitragen.

Die bewundernswürdige Ordnung, die er in gewisser Hinsicht in das Pflanzenreich eingeführt hat, haben in der That den Gang der Botanik bedeutend verändert. Unsere geschicktesten französischen Botaniker nehmen die natürliche Methode in ihren Schriften an und arbeiten an ihrer Erweiterung. Ein Theil der beschreibenden Werke, von denen wir weiter oben gesprochen haben, sind nach diesen Principen geordnet. Herr Ventenat hat sie in seinem Tableau du régne végétal verfolgt [1]), so wie auch Herr Desfontaines, bei der Anpflanzung des Gartens für das Museum und bei der Anordnung seiner Herbarien. Herr Jaume Saint-Hilaire hat dieselbe durch Zeichnungen der vorzüglichsten

---

1) Tableau du règne végétal, selon la méthode de Jussieu; Paris, an 7, 4 vol. 8.

Entwickelungen der Samen unterstützt [1]). Sie ist weniger in's Ausland gedrungen, was man wohl dem Mangel eines vollständigen Catalogs der nach ihr geordneten Arten züschreiben muß; diesem wird aber gewiß das Systema nàturae abhelfen, dessen Herausgabe bei dem gegenwärtigen Stand der Wissenschaft von der größten Wichtigkeit seyn würde.

Schon fängt man an nach den Principen, die man bei der Eintheilung des Ganzen befolgt hat, eine jede einzelne Familie genauer zu untersuchen, und die sich bildenden Geschlechter gehörig zu ordnen. Herr de Jussieu giebt hierzu in mehreren neuen Abhandlungen über die Passifloren, Verbenaceen, die Laurineen [2]) u. s. w. das Beispiel. Herr Correa de Serra hat, als er sich mit der Familie der Orangenbäume beschäftigte, schöne allgemeine Ansichten über die Gründe gegeben, welche, indem sie gewisse Organe mit einander vereinen, nothwendigerweise jede Familie innerhalb bestimmter Gränzen einschließen [3]). Herr Ventenat hat eine neue Familie, die der Ophiospermen begründet, welche der der Breiäpfelbäume (Achras) benachbart ist. Here Decandolle hat die Familie der Valerianen umgränzt und die der Aftermoose auf eine neue Art eingetheilt [4]). Im Auslande hat Herr Smith ähnliche Arbeiten über die Farnkräuter und Myrthen geliefert. Selbst diejenigen französischen Botaniker, welche bei der Eintheilung ihrer Pflanzen noch das Sexualsystem beibehalten haben, geben doch, als z. B. die Herren Desfontaines und La Billardière

---

1) Exposition des familles naturelles et de la germination des plantes; Paris, 1805, 4 vol. 8.

2) In verschiedenen Bänden d. Annales du Muséum.

3) Ibid.

4) Bulletin des Sciences, prairial an 9.

sorgfältig die Stelle an, welche eine jede derselben im natürlichen System einnehmen muß, und stellen zu diesem Behuf Untersuchungen an, welche zu seiner Vervollkommnung beitragen.

Die natürliche Methode hat eine um so größere Wichtigkeit für die Botanik, als sie bei der Bestimmung der Kräfte und Eigenschaften der Pflanzen der sicherste Führer ist.

Diese Eigenschaften hängen in der That von der Mischung der Säfte und der übrigen vegetabilischen Erzeugnisse ab, und diese wird wiederum ihrerseits von der Form der Secretions-Organe bestimmt. Auch hatte Linnäus selbst die Beständigkeit dieses gegenseitigen Verhältnisses zwischen den Formen der Pflanzen insgesammt und ihren mannigfaltigen Eigenschaften wahrgenommen. Herr Decandolle hat dieselbe vor kurzem in einem Werke entwickelt, worin er mit vielem Scharfsinn die Vorsichtsmaßregeln feststellt, die man bei ihrer Anwendung zu befolgen hat [1]).

Man sieht ans dem, was wir oben gesagt haben, daß diese unter den botanischen Characteren eingeführte Unterordnung und die Begründung einer natürlichen Methode für die Pflanzen fast ausschließlich auf der Beobachtung der Beständigkeit dieser Charaktere beruht. Hierauf beschränken uns in der That das noch in der Pflanzen-Oeconomie herrschende Dunkel und die Unwissenheit, in welcher wir uns hinsichtlich der, aus einer so oder so beschaffenen Modification der Organe hervorgehenden Resultate befinden; auch schätzt man sich jedesmal glücklich, so oft sich die Principe der Classification auf etwas Rationelles stützen.

Dahin gehört die früher angeführte schöne Beobachtung

---

1) Essai sur les propriétés médicales des plantes comparées avec leurs formes extérieures; Paris, 1804. 4.

des Herrn Desfontaines, über die entgegengesetzte Art und Weise, auf welche sich die Holzfasern bei den Pflanzen mit einfachen und doppelten Samenlappen entwickeln. Eine so deutlich bezeichnete Verschiedenheit in dem innern Gewebe der Pflanze rechtfertigt einigermaßen jene große Eintheilung des Pflanzenreichs dadurch, daß sie dieselbe erklärt.

Da die Pflanzen weder Organe der Bewegung noch Empfindung haben, so muß man bis zu den Theilen der Befruchtung herabgehen, um Kennzeichen von hinlänglicher Wichtigkeit zu finden, und in der That gründen sich auf diese Theile die Familien und Gattungen; auch ist es, verläßt man nur einmal die Zusammensetzung der Samen, nichts Leichtes, für die Beständigkeit, die man beobachtet, Gründe a priori anzugeben.

Herr v. Jussieu selbst, als er in die Eintheilung seiner Familien, dadurch, daß er diese wiederum in gewisse Classen theilte, einige Ordnung bringen wollte, gerieht in Verlegenheit, auch zeigen seine Classen, gegründet auf die gegenseitige Stellung der Geschlechtswerkzeuge und den Bau der Blumenkrone, weit weniger Deutlichkeit als seine Familien selbst.

Die Zusammensetzung der Frucht und der Samen ist also, nnabhängig von dem allgemeinen Interesse, welches sie mit jeder positiven Kenntniß theilt, von der größten Wichtigkeit für die Vervollkommnung der natürlichen Methode der Pflanzen. Sie ist der wahre Probirstein für die Richtigkeit der Annäherungen, die die andern Organe verrathen; und Herr de Jussieu fand sich bei seinen fernern Arbeiten durch das Werk von Gärtner, welches in demselben Jahre mit dem seinigen erschien, mächtig unterstützt. Dieses Buch trägt das Gepräge eines beinahe funfzigjährigen Strebens,

welches sein Verfasser darauf verwendet hat, um es der Lesewelt würdig zu machen, indem er sich einzig in der tiefsten Zurückgezogenheit damit beschäftigte, ohne das Verlangen nach einem zu frühzeitigen Ruhme, und dergestalt Männern, welche die Wahrheit suchen, ein eben so treffliches als seltnes Beispiel gab [1]).

Natürliche Methode der Thiere.

Die Thiere stellten einer rationellen Methode weit weniger Schwierigkeit entgegen, als die Pflanzen: die Aehnlichkeiten sind hier auffallender, und ihre Ursachen leichter auszumitteln. Aristoteles hatte die Hauptclassen derselben schon ziemlich richtig aufgefaßt; und diesen Classe, von jener Zeit an fast in alle zoologischen Eintheilungen eingeführt, waren, indem sie dieselben weniger anstößig machten und weniger an die Nothwendigkeit einer natürlichen Methode erinnerten, daran Schuld, daß man eine solche stets vernachlässigte. Daher war es gekommen, daß man die Classen der Wirbelthiere, die an und für sich ziemlich natürlich sind, auf die sonderbarste Art in Unterabtheilungen getheilt hatte, und daß zuletzt die Thiere ohne Wirbel in dem Linnäischen Systeme sich weit schlechter geordnet fanden, als in dem Aristotelischen.

Herr Cuvier fand, als er die Physiologie dieser natürlichen Classen der Wirbelthiere studirte, in dem respectiven Quantum ihrer Respiration den Grund für das Quantum ihrer Bewegungen und folglich auch für die Art dieser Bewegungen. Letztere motivirt die Form ihrer Scelette und ihrer Muskeln: die Energie ihrer

1) Die schon angeführte Carpologie.

2) Leçons d'Anatomie comparée, t. IV. leçon XXIV.

Sinne und die Stärke ihrer Verdauung stehen im nothwendigen Verhältniß mit derselben, dergestalt fand sich eine Eintheilung, die bisher, so wie die der Pflanzen, nur auf Beobachtung beruhte, auf Ursachen gegründet, die sich durch andere Fälle schätzen und darauf anwenden lassen [1]).

In der That leitete Herr Cuvier, nachdem er die Modificationen, welche die Organe des Kreislaufs, der Respiration und der Empfindungen bei den Thieren ohne Wirbel erleiden, ausgemittelt, und die aus diesen Modificationen nothwendiger Weise hervorgehenden Resultate berechnet hatte, eine andere Eintheilung davon her; worin diese Thiere nach ihren wahren Verhältnissen geordnet sind. Vorzüglich ist die Classe der Mollusken, welche Linnäus und seine Nachfolger unter dem gemeinschaftlichen Namen Würmer mit den Zoophyten und andern sehr einfachen Thieren verwechselten, von den übrigen unterschieden und an die Spitze der Thiere ohne Wirbel gestellt worden, die sie alle durch eine viel vollkommnere Organisation, und vorzüglich durch das Vorhandenseyn eines mehr oder minder complicirten Herzens und Gehirns übertrifft. Eben so hat Herr Cuvier in einer ganzen Classe, welche Linnäus mit den Würmern überhaupt und insbesondere mit den Eingeweidewürmern verwechselte, rothes Blut und einen besondern Kreislauf gefunden [2]). Diese Thatsache

1) Diese Eintheilung der Thiere ohne Wirbel, welche der Societät der Naturgeschichte zu Paris den 21. Floreal, Jahr 3, in einem in d. Décade philosophique abgedruckten Mémoire vorgelegt worden, und vervollkommnet in d. Tableau élémentaire und in d. Leçons d'Anatomie comparée des Verfassers enthalten ist, wird bald in einem neuen Lichte und gehörig entwickelt in d. Traité anatomique des animaux sans vertébres erscheinen, welcher bereits unter der Presse ist, und mit vielen Abbildungen versehen werden wird.

2) Bulletin de Sciences, messidor an 10.

rechtfertigt die Benennung „Thiere ohne Wirbel“, welche Herr de Lamarck für diese große Abtheilung des Thierreichs, anstatt des frühern „Thiere mit weißem Blute“ vorgeschlagen hat. Herr Cuvier ist der Meinung, daß die Insecten keinen Kreislauf haben, und daß aus diesem Grunde ihre Tracheen die Luft durch alle Theile des Körpers führen [1]). Im Allgemeinen bringt das quantitative Verhältniß der Respiration bei den Thieren ohne Wirbel dieselbe Wirkung auf die Bewegungen hervor, wie bei den andern. Die Zoophyten haben weder ein Herz, noch Gefäße, noch Lungen, noch Nerven, noch Gehirn. Herr Cuvier hat dieses ausführlicher nachgewiesen; nur ist man noch hinsichtlich der Seeigel (oursins), Seesterne (asteries), und Seeblasen (holothuries) in einiger Verlegenheit.

Herr de Lamarck [2]), welcher ein Werk über die Thiere ohne Wirbel abgefaßt hat, worin er unsere Kenntniß derselben ungemein erweitert, und zwar vorzüglich durch eine neue Eintheilung der Mollusken mit Gehäusen, hat, mit Ausnahme einiger Modifikationen und Zusätze, die Cuvierschen Classen angenommen. Die Herren Dumeril [3]), Rossi [4]) und mehrere andere, welche sich mit diesem wichtigen Theile des Thierreichs abgeben, halten sich gleichfalls größtentheils daran. Es ist nicht zu bezweifeln, daß die natürliche Methode, sowohl in der Zoologie als in der Botanik, bald über alle andere den Sieg davon tragen wird.

Die Zoologie ist von so ungeheurem Umfang, daß jede

1) Mém. de la Soc. natur. de Paris; Paris, an 8, 4. p. 34.

2) Système des animaux sans vertèbres; Paris, 1801. 8.

3) Traité élémentaire d'histoire naturelle et Zoologie analytique.

4) Hist. nat. des mollusq. faisant suite au Buffon de Duffart. t. V.

Classe, gewissermaßen als Theil, ihrem besondern Schriftsteller zugefallen ist, und alle haben in dieser Periode bedeutende Verbesserungen erfahren.

Die Herren Geoffroy und Cuvier [1]) haben eine neue Eintheilung der vierfüßigen Thiere unternommen, die vorzüglichsten Beweggründe dazu hatte Herr Storr [2]) geahnet und mit Geschicklichkeit angewendet. Die Anatomie bestätigt und vervollkommnet diese Eintheilung tagtäglich, und sie wird bald sehr bestimmte Merkmale in den Beobachtungen des Herrn Cuvier [3]) über die Backenzähne finden.

Herr de Lacépède, welcher diese Classe unter andern Beziehungen betrachtete, hat eine Eintheilung derselben veranstaltet, welche vorzüglich den Vortheil einer großen Regelmäßigkeit und Genauigkeit hat [4]); desgleichen hat er eine Eintheilung der Vögel gemacht, die sich auf analoge Principe gründet und eben so regelmäßig ist [5]). Herr Bechstein in seiner Geschichte der Vögel Deutschlands [6]) hat sich einige Modificationen der Lathamschen Methode erlaubt; allein die Classe der Vögel scheint im allgemeinen der Unterwerfung unter eine strengere Charakteristik wenig fähig zu seyn.

Herr Brongniart hat in dem Bau des Herzens und in dem der Sinneswerkzeuge und der Bewegung die wahren Veranlassungen zu der Eintheilung der Reptilien in Ordnungen und Gattungen ergriffen [7]). Daudin hat sich darauf

---

1) Tableau élémentaire d'histoire naturelle des animaux; Paris, au 6. 8.

2) Prodromus methodi animalium; Tubing., 1786. 4.

3) Annales du Muséum d'hist. natur., t. X, p. 105; t. XII et suiv.

4) Mémoires de l'institut, t. III, p. 469.

5) Ibid., p. 454.

6) Tom. I. 8.

7) Mémoires présentés à l'institut, t. I, p. 587.

beschränkt, diese zu vermehren, und vielleicht ohne Nothwendigkeit.

Herr de Lacépède hat sich in seiner großen Geschichte der Fische in die genaueste Erörterung über die Kiemendeckel, über die Anordnung der Floßen und über alle andere charakteristischen Merkmale eingelassen, die sich sämmtlich zu Unterabtheilungen der vor ihm begründeten Gattungen eignen, zu diesen fügte er noch eine große Anzahl gänzlich unbekannter und vertheilte sie alle in ein großes regelmäßiges Gemählde, wo die Kiemendeckel ein neues Eintheilungsprincip abgeben, welches der Verfasser auf eine sehr sinnreiche Weise mit den vor ihm von Linnäus benutzten, vereinigt hat [1]).

Die Zahl der Herzen und die allgemeine Anordnung der Bewegungs-Organe haben Herrn Cuvier die natürlichen Familien der großen Classe der Mollusken an die Hand gegeben [2]); die Ordnung der Testaceen, die sich früherhin auf die wenig wichtigen Merkmale des Gehäuses gründete, ist aufgehoben und in mehrere Classen vertheilt worden. Herr de Lamarck [3]) hat mit eben so viel Sorgfalt als Scharfsinn die Gattungen der Muscheln begründet.

Die Crustaceen, für welche schon Aristoteles eine besondere Classe gebildet hatte, waren von Linnäus mit der ungeheuren Familie der Insecten zusammengewirrt worden. Die Herren Cuvier und de Lamarck haben sie durch charakte-

---

1) Histoire naturelle des poissons, (schon angeführt).

2) Mémoire lu à la Société d'histoire naturelle de Paris le 11 prairial an 3, abgedruckt in d. Magazin encyclopédique.

3) In d. Systeme des animaux sans vertébres; Paris, 1801, 1 vol. 8.

ristische Merkmale der ersten Ordnung, die sie von ihrer Circulation entlehnten, davon unterschieden, letzterer trennt sogar davon unter dem Namen Arachniden (arachnides) eine gewisse Anzahl von Insecten ohne Flügel.

Die Würmer mit rothem Blut, heut zu Tage von Herrn de Lamarck Anneliden (annelides) genannt, bilden eine Familie, die sich durch einen besondern, von Herrn Cuvier enthüllten Kreislauf, und durch ein von Herrn Mangili zuerst beschriebenes Nervensystem characterisirt.

Unter allen Thieren sind die Insecten diejenigen, welche wegen ihrer ungeheuren Anzahl die Naturforscher am meisten beschäftigen.

Linnäus, welcher ihre Gränzen ziemlich gut bestimmt hatte, theilte sie nach Merkmalen, die schon Aristoteles so ziemlich angegeben und die vorzüglich von der Anzahl und Beschaffenheit der Flügel entlehnt waren, in Ordnungen. Einige dieser Ordnungen sind so ziemlich natürlich und die wesentlichste Verbesserung, welche sie seitdem erfahren haben, besteht in der Trennung der Orthopteren, die wir den Herren de Geer, Retzius und Olivier zu verdanken haben.

Indeß gerieth Herr Fabricius 1775 auf den Gedanken, sie so, wie die vierfüßigen Thiere, nach den Freßwerkzeugen in Unterabtheilungen zu bringen; und durch eine unermüdliche Geduld ist es ihm gelungen, dieses Princip auf die Ordnungen und auf die Gattungen anzuwenden, indem er sich allein darauf beschränkte, das Vorhandenseyn der Antennen (Fühlhörner) damit zu vereinigen; Die Entomologie hat hierdurch nicht nur eine positive Kenntniß aller Modifikationen eines wichtigen Organs gewonnen, sondern auch noch einer großen Menge von Gattungen und Familien, die man

wahrscheinlich vernachlässigt haben würde, wenn die Insecten nicht unter diesem Gesichtspunkt betrachtet worden wären [1]). Indeß muß man eingestehen, daß die gar zu subtilen Merkmale, deren sich Herr Fabricius bedient hat, ihn sehr oft von den wahrhaft natürlichen, unter den Gattungen stattfindenden Verhältnissen entfernt haben, vorzüglich in seinen letzten Werken.

Gegen das Ende des siebzehnten Jahrhunderts hatte der berühmte Swammerdam eine, wiederum von diesen beiden ganz verschiedene, von der Metamarphose und vorzüglich von jenem Zwischenzustande Nymphe (Puppe) genannt, welchen der Wurm oder die Larve durchwandern muß, um ein vollkommnes Insect zu werden, entlehnte Methode bekannt gemacht.

Die Wahrheit beruht daruf, daß man diese drei Arten von Merkmalen mit einander verbinden muß, um etwas Natürliches zu erhalten, und daß man hier, so wie in allen übrigen Classen nicht auf ein ganzes Organ, in Masse betrachtet, sondern auf den speciellen Einfluß einer so oder so beschaffnen Modifikation auf das Wesen, welches ihn erleidet, Rücksicht zu nehmen hat. Dieses Verfahren befolgt Herr Latreille in seihem System der Insecten, von dem bereits die drei ersten Theile erschienen sind. Man findet darin die kleinsten Einzelnheiten der Organisation, die sich zur Unterscheidung der Familien und Gattungen eignen, auseinandergesetzt, und die Einbildungskraft erstaunt bei dem Anblick dieser ungeheuren Reihenfolge von Wesen, die der gemeine Haufe kaum bemerkt, und an welche die Natur nichts destoweniger vielleicht eine größere Mannigfaltigkeit

---

1) Man sehe das Verzeichniß der Fabricischen Werke, welches dem Artikel über die Zoologie beigefügt ist.

der Gestalt und merkwürdigen Eigenschaften, als an irgend ein großes Thier verschwendet hat [1]).

Den Zoophyten sind ihre gegenwärtigen Gränzen vom Herrn Cuvier angewiesen worden; aber Herr de Lamarck trennt noch einige Gattungen davon ab, die einen complicirteren Bau zeigen als die andern, und die er Sternthiere (radiaires) nennt.

So viele Bemühungen und so glückliche Resultate in dem philosophischen Theile der Zoologie berechtigen uns wohl zu der Behauptung, daß sie heut zu Tage gewissermaßen eine französische Wissenschaft ist. Eine dereinstige Anwendung unsrer Methoden auf alle Arten, in einem allgemeinen Werke wird denselben bald einen allgemeinen Einfluß verschaffen.

Fortschritte der vergleichenden Anatomie.

Der vergleichenden Anatomie hat die Zoologie ganz vorzüglich ihren gegenwärtigen Charakter zu verdanken.

Das Beispiel der Botaniker hatte bei den Zoologen lange Zeit den Glauben veranlaßt, daß sie sich auf die äußern Merkmale beschränken müßten. Linnäus hatte schon einigen Muth nöthig gehabt, um solche Merkmale von der Anzahl der Zähne zu entlehnen; auch konnte er, da er sich blos auf die Vorderzähne beschränkte, nicht alle die Vortheile daraus ziehen, welche sie darbieten. Nun haben aber die Pflanzen fast alle ihre Organe äußerlich, sie haben keinen andern Magen und Eingeweide als an der Oberfläche ihrer Wurzeln, keine anderen Lungen als an der ihrer Blätter; die Oberfläche ihres Gipfels unterstützt in einem hohen Grade die

---

1) Man sehe auch das Verzeichniß der Werke des Herrn Latreille.

Bewegungen ihrer Säfte, und vertritt bei ihnen die Stelle des Herzens, eben so ist ihr ganzes Geschlechtssystem äußerlich sichtbar und zeigt sich in der Blume, während bei den Thieren fast alle wesentliche Theile, Herz, Gefäße, Nerven, Gehirn und Eingeweide nach innen liegen; und wenn man sie nicht zergliedert, so lassen sich weder ihre Verdauung, noch ihre Bewegungen, noch ihre Empfindungen, noch endlich der Grad ihres intellectuellen Vermögens erklären.

Die vergleichende Anatomie, die man mit vielem Eifer bis an das Ende des siebzehnten Jahrhunderts getrieben hatte, wurde also in den zwei ersten Dritteln des achtzehnten ein wenig vernachlässigt. Linnäus trug ohne seinen Willen hierzu bei, indem er den für die Botanik eingeschlagenen Weg auf das Studium der Zoologie übertrug; allein Buffon, Daubenton und später Herr Pallas stellten ihm ihr Beispiel entgegnen; und machten von neuem darauf aufmerksam, von welcher Wichtigkeit die vergleichende Anatomie in der Zoologie ist, und zwar zu derselben Zeit als Haller dieses für die Physiologie nachwieß. John Hunter in England, die beiden Monro in Schottland, Camper in Holland und Vic d'Azyr in Frankreich, waren die ersten, welche diesen Fingerzeigen folgten. Camper warf so zu sagen im Vorbeigehen den Blick des Genies auf eine Menge interessanter Gegenstände, aber fast alle seine Arbeiten waren nichts weiter als leichte Versuche; Vic d'Azyr, beständiger und emsiger, wurde mitten in einer äußerst glänzenden Laufbahn durch einen frühzeitigen Tod überrascht. Indeß hatten ihre Bemühungen ein allgemeines Interesse erregt, und Europa zählt jetzt mehrere gelehrte Männer, welche sich entweder mit der Zergliederung der Thiere beschäftigen, die noch nicht anatomisch untersucht worden sind, oder mit Hülfe der Anatomie die Natur der Thiere zu bestimmen und

ihre Verrichtungen zu erklären, oder endlich durch die vergleichende Anatomie Licht über die allgemeine Physiologie zu verbreiten suchen [1]).

Herr Everhard Home in England verfolgte die Fußtapfen seines Lehrers Hunter; er hat uns zuerst mit der sonderbaren Organisation jener vierfüßigen Thiere Neuhollands bekannt gemacht, welche die Natur der Vögel und Reptilien in sich zu vereinigen scheinen. Sie haben weder Brüste noch Gebärmutter, und es wird äußerst interessant seyn, ihre Zeugung kennen zu lernen. Seine Beobachtungen über die Gebärmutter und die Schwangerschaft des Känguruhs und das Zahnen des Elephanten, über die Anatomie des Holzwurms (taret, teredo) u. s. w. sind äußerst merkwürdig.

Die Abhandlung über die Zähne von Herrn Blake enthält ebenfalls mehrere neue, für die vergleichende Anatomie brauchbare Thatsachen, die im Verein mit denjenigen, die die Herren Tenon, Home und Cuvier ausfindig ge-

---

1) Die Abhandlungen über die Zähne und andere Schriften von Hunter, die sich zum Theil in den Transactions philosophiques befinden; die Camperschen Werke, welche im Deutschen von Hrn. Herbell und im Franz. von Herrn Jansen, Paris, 3 Vol. 8. gesammelt worden sind, d. Abrégé d'Anatomie comparée de Monro le pere, traduit par M. Sue; die Anatomie und Physiologie der Fische von Monro dem Sohn (englisch) und ins Deutsche übersetzt von Herrn Schneider; die Memoiren von Vicq d'Acyr, welche sich unter denen der Academie der Wissenschaften befinden und unvollständig von Moreau, Paris, 3 Vol. 8. gesammelt worden sind; sein Recueil de descriptions d'animaux, welchen er für d. Encyclopédie méthodique angefangen hatte, und einige Memoiren von Herrn Broussonet, sind, hinsichtlich der vergleichenden Anatomie, die besten Schriften der Periode, welche der, deren Geschichte wir schreiben, unmittelbar vorausgegangen ist.

macht haben, diesen Zweig der Wissenschaft fast zu seiner Vollendung bringen.

In demselben Lande hat Herr Carlisle die interessante Bemerkung gemacht, daß bei den sehr langsamen und trägen vierfüßigen Thieren, wie z. B. bei den Faulthieren, die Arterien der Gliedmaßen bei ihrem Ursprunge sehr viele Unterabtheilungen bilden, sich bald darauf aber wieder vereinigen, um sich auf die gewöhnliche Weise zu verästeln.

Herr Hatchett hat die Knochen und Muschelgehäuse chemischen Operationen unterworfen, die den Herrissantschen analog sind und das Verdienst haben, das äußere Ansehn dieser Körper zu erklären, indem sie uns mit ihrer innern Structur bekannt machen [1]).

Herr Townson hat über den Mechanismus der Respiration der Reptilien interessante Versuche und Beobachtungen angestellt, welche durch die der Herren Herold und Rafn in Copenhagen [2]) bestätigt worden sind.

Im Allgemeinen ist die vergleichende Anatomie, so wie die Zoologie, in Dänemark mit glücklichem Erfolg getrieben worden; und wir verdanken den Herren Abildgaard und Viborg in beiden Hinsichten schätzbare Bemerkungen [3]).

Herr Neergaard, ein Däne, der sich zu Göttingen aufhält, hat über die Eingeweide der vierfüßigen Thiere und Vögel vortreffliche Beobachtungen bekannt gemacht [4]).

---

1) Die Abhandlungen von Home, Carlisle und Hatchett findet man in den Transactions philosophiques.

2) Abhandlungen und Beobachtungen über die Naturgeschichte und Physiologie von Rob. Townson, englisch; London 1799.

3) In den Memoiren der Königlichen Societät und der Societät der Naturgeschichte zu Copenhagen.

4) Vergleichende Anatomie und Physiologie der Verdauungs-Organe der Säugethiere und Vögel. Berlin, 1806. 8.

In Holland hat Herr Adrian Camper, welcher immer noch fortfährt seinen schon berühmten Namen zu verherrlichen, eine Anatomie des Elephanten herausgegeben [1]) und ist im Begriff eine ähnliche der Cetaceen abzufassen.

In Deutschland hat Herr Blumenbach fast alle Zweige der Wissenschaft mit interessanten Beobachtungen bereichert. Seine Vergleichungen der warmen und kaltblütigen Thiere sowohl der Oviparen als Viviparen sind voll davon [2]). Er hat sogar verschiedene Menschenspecies mit einander verglichen und ihre unterscheidenden Merkmale festgestellt.

Herr Albers in Bremen hat viel über die Fische, die Cetaceen und Vögel gearbeitet, vorzüglich über ihre Gesichtswerkzeuge, auch hat er eine gute Anatomie der Phoca geliefert. Er beschäftigt sich in diesem Augenblick mit der Herausgabe einer allgemeinen Abhandlung über die Anatomie der Cetaceen, die nur mit Ungeduld erwartet werden kann [3]).

Die Herren Hedwig der Sohn und Rudolphi [4]) haben die Papillen der Eingeweide mit Sorgfalt untersucht.

Herr Fischer, der jetzt in Moskau angestellt ist, hat sich mit der Schwimmblase der Fische und des Zwischenkie-

---

1) Paris 1806, grand-fol.

2) Specimen physiologiae comparatae animalium calidi sanguinis; Gotting., 1789; et Specimen physiologiae comparatae animalium frigidi sanguinis; ibid.: Decades craniorum, eine 1790 angefangene Sammlung; und de generis humani varietate nativa; die dritte Ausgabe erschien zu Göttingen 1790, 12. Man hat eine französische Uebersetzung davon. Paris, 1806. 8.

3) Beiträge zur Anatomie und Physiologie der Thiere. Bremen, 1802, 8.

4) Anatom. physiologische Abhandlungen. Berlin, 1802, 8.

ferknochens (os intermaxillare) der vierfüßigen Thiere beschäftigt [1]). Die Becken der letztern sind von Herrn Autenrieth mit einander verglichen worden, der überhaupt die aus der Vergleichung hervorgehenden Annäherungen der Theile durch das ganze Thierreich sehr weit verfolgt hat.

Herr Wiedeman, Professor zu Kiel, hat in seinem Archiv der Zootomie ausführliche Beschreibungen der Kopfknochen mehrerer vierfüßiger Thiere und mehrere andere interessante Aufsätze geliefert [2]).

Herr Meckel hat über die Thymusdrüse und Nebennieren verschiedener Thiere äußerst kostbare Nachforschungen angestellt [3]).

Italien, dieses hinsichtlich der Anatomie im hohen Grade classische Land, hat ebenfalls in dieser Periode große Arbeiten obiger Art geliefert.

Die trefflichen Werke von Herrn Scarpa und Comparetti über die Werkzeuge des Gehörs, des Geruchs und des Gefühls, haben uns fast vollkommen mit den mannigfaltigen Modificationen dieser Organe in den verschiedenen Thierklassen bekannt gemacht. Herr Mangili hat in einigen Thieren die Nerven nachgezeigt, in denen man sie noch nicht kannte. Von Polis vortrefflicher anatomischen Beschreibung der Testaceen in den Meeren von Neapel und von Herrn Moreschis großer Arbeit über die Milz, haben wir schon gesprochen.

---

1) Ueber die verschiedene Form des Intermaxillarknochen. Leipzig, 1800, 8.

2) Das Archiv für Zoologie und Zootomie, wovon ein Band in 8. erschienen ist, eine äußerst schätzbare Sammlung für die vergleichende Anatomie.

3) Abhandlungen und Beobachtungen aus der vergleichenden und menschlichen Anatomie und Physiologie. Halle, 1806. 8.

In Frankreich hat Herr Cuvier den Bau der Stimmwerkzeuge der Vögel auf eine allgemeine Weise nachgewiesen, und den Mechanismus derselben erklärt.

Die Herren Bloch und Latham in England und Deutschland haben über einige Theile desselben Gegenstandes gehandelt.

Herr Cuvier hat ferner den Mechanismus der Werkzeuge, womit die Cetaceen das Wasser ausspritzen, und die Ursachen, welche diese Thiere stumm machen, entwickelt: derselbe hat eine Vergleichung der Gehirne aus verschiedenen Thierclassen geliefert und das Verhältniß ihrer verschiedenen Form mit dem intellectuellen Vermögen, ja sogar mit einigen besondern Gewohnheiten der Thiere nachgewiesen; er hat eine ausführliche Beschreibung der Organe des Kreislaufs in den Mollusken und Würmern mit rothem Blut herausgegeben, er hat zu beweisen gesucht, daß die Insecten keine Circulation haben, und um dahin zu gelangen, hat er den Bau ihrer Eingeweide und ihrer Secretionsorgane beschrieben, letztere bestehen stets in langen Röhren, die in der nährenden Flüssigkeit schwimmen, woraus sie ihre eigenthümlichen Säfte ziehen [1]).

Herr Geoffroy hat eine große Arbeit unternommen, um die Analogie aller Theile das Sceletts in allen Classen der mit einer Wirbelsäule versehenen Thiere nachzuweisen, von welcher Beschaffenheit auch immer die Modificationen ihrer Gestalt und ihre Verbindungen seyn mögen.

Man kannte schon vor ihm die electrischen Organe des

---

1) Die anatomischen Abhandlungen d. Herrn Cuvier finden sich in dem Journal de Physique und im Bulletin des Sciences zerstreut; aber ein Ueberblick derselben ist enthalten in seinen Leçons d'anatomie comparée.

Torpedo und des Gymnotus, aber die des Silurus, eines Fisches, der, hinsichtlich der Stärke dieser Eigenschaft, dem Torpedo überlegen ist, hat er zuerst beschrieben. Diese Organe, welche immer schichtenweise geordnet sind, scheinen Aehnlichkeit mit der galvanischen Säule zu haben. Es verdient bemerkt zu werden, daß die Araber diese Thiere mit demselben Ausdruck bezeichnen, wie den Donner [1]).

Herr Dumeril hat uns mit dem Mechanismus des Kniegelenks und der Kniekehle der Vögel bekannt gemacht, welcher ihnen erlaubt, sich so lange auf einem Fuße zu erhalten; derselbe hat mit seinen eigenen Beobachtungen denjenigen Theil der vergleichenden Anatomie des Herrn Cuvier angefüllt, dessen Redakteur er war. Herr Duvernoy hat eben so viel für den ihm übertragenen gethan, und noch besondere Beobachtungen über das Hymen bei allen vierfüßigen Thieren; so wie auch andere über die Schlingwerkzeuge durch alle Classen der Wirbelthiere herausgegeben.

Vor der gegenwärtigen Periode gab es kein allgemeines Werk über die vergleichende Anatomie. Alle Schriften, welche diesen Titel führten, wie die von Severinus, Blasius, Valentin, v. Collins, Monro, und die, welche Vicq d'Azyr für die Encyclopédie méthodique angefangen hatte, waren nichts als Sammlungen besonderer Beschreibungen. Die Leçons des Herrn Cuvier, herausgegeben von Dumeril und Duvernoy [2]) bilden heut zu Tage ein solches Werk, worin ein jedes Organ durch alle Thierclassen der Reihe nach betrachtet wird. Es war zu diesem Behuf nöthig, daß man viele neue Beobachtungen machte

1) Die Memoiren des Herrn Geoffroy sind enthalten in den Annales du Muséum.

2) Paris, ans 8 et 14, 5 vol. 8.

und viele neue Zergliederungen unternahm, allein der Reichthum an Resultaten sowohl hinsichtlich der Thierkunde, als der allgemeinen Theorie ihrer Verrichtungen entschädigt hinlänglich für diese Arbeit.

Herr Blumenbach gab zu derselben Zeit in Deutschland eine Abhandlung von geringerem Umfang heraus [1]), die aber in derselben Art nützen, das heißt als Grundlage beim Unterricht und zum Ausgangspunkt für fernere Untersuchungen dienen und zu gleicher Zeit der Physiologie, die bis auf diesen letzten Zeitabschnitt einen etwas willkührlichen Gebrauch von der vergleichenden Anatomie machte, indem sie fast immer nur einzeln stehende Thatsachen benutzte, einen Ueberfluß an Materialien darbieten wird.

Vielleicht mißbraucht man dieselbe jetzt ein wenig auf eine andere Weise, indem man etwas zu kühn und auf oberflächlich untersuchte Aehnlichkeiten gestützt, die entferntesten Classen und Organe einander nähert. Es ist dieses ein Vorwurf, den man einigen deutschen Physiologen machen kann, allein diese Art zu sehen, nöthigt sie, tagtäglich Beobachtungen zu machen, und die von ihnen aufgefundenen Thatsachen werden noch vorhanden seyn, wenn man ihre systematischen Entwürfe längst vergessen haben wird.

Herr Girard, Professor zu Alfort [2]), hat für die Thierarzneischulen eine besondere Anatomie der Hausthiere herausgegeben, welche denjenigen, die sich diesem Zweig der Heilkunde widmen, sehr zu empfehlen ist.

Außer ihrem Nutzen für die Physiologie unterstützt uns die vergleichende Anatomie gar sehr bei der einfachen Unter-

---

1) Handbuch der vergleichenden Anatomie; Göttingen, 1805. 8.

2) Anatomie des animaux domestiques; Paris, 1807. 2 vol. 8.

terscheidung der lebenden Wesen. In der That hat uns diese Vergleichung der Organe für ein jedes derselben und für alle ihre Theile solche Kennzeichen an die Hand gegeben, daß ein einziger dieser Theile schon hinreichend ist, um uns die Classe, die Gattung und oft die Art, wovon er herrührt, erkennen zu lassen. Dieses mußte nothwendiger Weise so seyn, denn alle Organe eines und desselben Thieres bilden ein einziges System, dessen einzelne Theile sich alle die einen auf die andern stützen, und gegenseitig auf einander einwirken, und es kann hier in keinem derselben irgend eine Modification stattfinden, welche nicht eine ähnliche in allen übrigen herbeiführte.

Auf dieses Princip gründet sich die von Herrn Cuvier erfundene Methode, ein Thier an einem einzigen Knochen, an einer einzigen Knochenfläche zu erkennen, eine Methode, die ihm, hinsichtlich der fossilen Thiere, so merkwürdige Resultate gegeben hat.

So verbreitet die Anatomie sogar Licht über die Theorie der Erde; so bilden alle Naturwissenschaften nur eine einzige, deren verschiedene Zweige in mehr oder minder directen Verbindungen mit einander stehen, und sich wechseitig aufklären.

Dritter Theil.

Practische Wissenschaften.

Sie vereinigen sich insgesammt in zwei Künste oder practische Wissenschaften, den Ackerbau und die Heilkunde, die in nichts anderem bestehen, als in einer allgemeinen Anwendung der über die Natur erworbenen Kenntnisse für die nöthigsten Bedürfnisse des Menschen, die eine derselben lehrt uns die Wesen, deren wir uns bedienen, fortzupflanzen und zu unterhalten, während die andere uns mit den Krankheiten bekannt macht, denen sie eben so wie wir selbst unterworfen sind, nebst den Mitteln, dieselben zu verhüten und zu heilen.

Die organisirten Wesen sind demnach der Hauptgegenstand der Medicin und des Ackerbaues; allein alle natürlichen Substanzen können ihnen als Mittel dienen; die Physiologie der Thiere und Pflanzen ist ihre vorzüglichste Hülfslehre, aber sie dürfen außerdem auch keine von den Lehren vernachlässigen, welche jener die Data liefern, von denen sie ausgeht.

Medicin.

Vorzüglich hat die Medicin sich von jeher eine Ehre aus dem Beistand gemacht, welchen ihr die Naturwissenschaften leisten;

und die trefflichen Männer, welche sie ausüben, haben sich immer mit großem Eifer dem Studium dieser Wissenschaften gewidmet, ja man muß sogar anerkennen, daß sie ihnen ohne Vergleich den größten Theil ihres Anwachses verdanken. Vielleicht würden wir auch jetzt weder Chemie, noch Botanik, noch Anatomie haben, wenn sie die Aerzte nicht ausgebildet, wenn sie sie nicht in ihren Schulen gelehrt, und wenn die Fürsten sie wegen ihrer nahen Beziehung auf die Heilkunde nicht befördert hätten. Selbst jetzt, wo diese Wissenschaften, herausgetreten aus dem Kreis der medicinischen Facultät, und in die allgemeine Philosophie und gemeinsame Bildung eingeführt, wegen ihrem unermeßlichen Umfang Männer erfordern, die sich denselben fast ganz ausschließlich widmen, bleibt ihr Einfluß auf die Heilkunde immer noch weit sichtbarer, als auf alle andere Künste und Gewerbe, und alles, was wir von den Fortschritten dieser Wissenschaften gesagt haben, dürfte so ziemlich zu den ihrigen gezählt werden.

Um indeß Wiederholungen zu vermeiden, werden wir uns nicht weiter mit den einzelnen Theilen des medicinischen Studiums beschäftigen, da wir dieselben schon in allgemeineren Beziehungen betrachtet haben, sondern uns hier lediglich darauf beschränken, die besondern Fortschritte der Krankheitskunde und die Kunst Krankheiten zu verhüten und zu heilen, in der Kürze anzuführen.

Die organische Oeconomie ist so regelmäßig eingerichtet, alle Verrichtungen, welche sich zu ihrer Aufrechthaltung vereinigen, stehen in so engen Beziehungen zu einander, daß selbst die Krankheiten einem bestimmten Gange unterworfen sind, und daß eine jede derselben ihre Symptome, Perioden und bestimmte Dauer hat, hinsichtlich welcher sich der geschickte Arzt selten irrt.

Aber wenn schon die Physiologie, welche das lebende Wesen in seinem regelmäßigen und gewöhnlichen Zustand

betrachtet, noch so weit davon entfernt ist, eine durchaus rationelle Wissenschaft zu seyn, um wie vielmehr muß die Pathologie oder das Studium jener Unregelmäßigkeiten, die, so beständig sie auch immer in ihrem Gange seyn mögen, nichts destoweniger die gewöhnliche Ordnung der Verrichtungen stören, von diesem Ideal der Vollkommenheit entfernt seyn.

Hier sehen wir uns von Neuem genöthigt, zu beobachten, unsere Beobachtungen in geschichtlicher Form mit einander zu vergleichen, und aus ihnen einige Regeln der Analogie zu ziehen, um mit Hülfe derselben die Erscheinungen, nach denen, die in ähnlichen Fällen statt gefunden haben, vorherzusehen.

Wenn es möglich wäre, diese Analogieen zu einem solchen Grade von Allgemeinheit zu erheben, daß ein auf alle Fälle anwendbares Princip daraus hervorginge, so würden wir Dasjenige haben, was man unter den Worten medicinische Theorie (theorie medicale) versteht; aber welche Anstrengungen auch immer seit so vielen Jahrhunderten von geistreichen Männern, die die Arzneikunst ausübten, gemacht worden sind, so hat doch noch keine der von ihnen aufgestellten Lehren einen dauerhaften Beifall erhalten können. Die jungen Leute nehmen sie jedesmal mit Enthusiasmus an, weil sie das Studium abzukürzen und den Faden zu einem fast undurchdringlichen Labyrinth zu geben scheinen, aber die kürzeste Erfahrung ist schon hinreichend, sie zu enttäuschen.

Die Theorieen eines Stahl, eines Hofman, eines Boerhaave, eines Cullen, eines Brown, werden immer als Versuche großer Köpfe betrachtet werden, sie werden immerfort dem Andenken ihrer Urheber Ehre machen, indem sie uns einen hohen Begriff von dem Umfange der Materien bei-

bringen, welche ihr Genie umfassen konnte; aber es würde eine vergebliche Mühe seyn, wenn man in ihnen sichere Führer bei der Ausübung der Kunst suchen wollte.

Die von Brown aufgestellte medicinische Theorie, hatte ausgezeichnete Ansprüche auf jene günstige Aufnahme, wovon wir gesprochen haben, sowohl wegen ihrer außerordentlichen Einfachheit, als auch wegen der glücklichen Veränderungen, die sie in die Praxis eingeführt hat. Das Leben dargestellt als eine Art von Kampf zwischen dem lebenden Körper und den äußeren Einflüssen; die Lebenskraft als ein bestimmtes Quantum betrachtet, dessen langsamer oder schneller Verbrauch das Ende des Lebens verzögert oder beschleunigt, durch seinen zu großen Ueberfluß aber dieses eben so gut vernichten kann, als durch seine Erschöpfung; die Aufmerksamkeit auf die Intensität der Lebensthätigkeit beschränkt und von den Modificationen abgelenkt, die man für sie anzunehmen geneigt ist; die Eintheilung der Krankheiten und Arzneien in zwei entgegengesetzte Classen, je nachdem sich die Lebensthätigkeit aufgeregt oder erschlafft zeigt, alle diese Ideen scheinen die Heilkunst auf eine kleine Anzahl von Formeln zurückzuführen: auch hat diese Lehre einige Zeit hindurch in Deutschland und Italien einen Beifall genossen, welcher fast an Leidenschaft gränzte; es scheint aber, daß das Sinnreiche und Gute, was sie enthält, uns nicht mehr die Ungerechtigkeit verkennen läßt, womit sie den Zustand der Organe und die große Mannigfaltigkeit der äußern Ursachen, welche auf die Veränderungen der Functionen einen Einfluß äußern können, ausschließt.

Dasselbe war der Fall mit einigen Modificationen, denen sie einige Aerzte, als: Röschlaub, Joseph Franck u. s. w. zu unterwerfen suchten, und die zu vielen verschiedenen Systemen Veranlassung gegeben haben, die

man unter dem allgemeinen Titel: Erregungstheorie begriff [1]).

Was die neueren, in Deutschland von den Anhängern der daselbst sogenannten Naturphilosophie gemachten Versuche betrifft, so kann man sich davon, nachdem, was wir von ihrer Physiologie gesagt haben, schon eine Vorstellung machen. Sie gehen von einem so hohen Gesichtspuncte aus, daß die einzelnen Umstände ihnen nothwendiger Weise entgehen müssen, da doch die Praxis der Medicin blos einzelne Umstände und Ausnahmen darbietet; auch scheinen sie nur einen augenblicklichen Einfluß auf die Ausübung der Kunst gehabt zu haben [2]).

Uebrigens kann hier bemerkt werden, daß die Geschichte der medicinischen Theorieen eben so wie die der Physiologie eine Art, den Ansichten der allgemeinen Physiologie einer jeden Epoche entsprechendes, merkwürdiges Hin- und Herschwanken zeigt. Die chemischen und die mechanischen Ansichten waren in dem siebzehnten Jahrhundert eine auf die andere gefolgt und hatten eine die andere verdrängt; im achtzehnten war man von ihnen auf die Herrschaft einer vernünftigen Seele über die unwillkührlichen Bewegungen, auf das Lebensprincip, auf die Erregbarkeit (excitabilité), oder

---

1) Man s. das Magazin d. Heilkunde von Röschlaub; d. Achtzehnte Jahrhundert, od. Geschichte der Entdeckungen, Theorieen und Systeme von Hecker, mit einem Auszug aus seinem Journal, so wie ein neueres Werk von demselben Verfasser über die Theorieen und Systeme von Hippokrates an.

2) M. s. über d. Medicin d. Anhänger d. Naturphilosophie d. Philosophie der Medicin von Wagner; Entwurf eines Systems der gesammten Medicin von Kilian; Ideen zur Grundlage der Nosologie und Therapie von Troxler; und die schon, unter dem Artikel Physiologie, angeführten Werke.

auf eine ähnliche mehr oder minder verborgene Qualität zurückgekommen; und in demselben Maaße, als die Metaphysik sich in das Abstracte und Mystische verliert, sieht man, wie ihr die Medicin in ihre hohen Regionen zu folgen bemüht ist.

Auf diese Weise geschah es, daß vor einigen Jahren die reißenden Fortschritte der neuen Chemie mehreren Aerzten den Muth gaben, die Krankheiten nach der Art der Veränderung in der Mischung der Organe, welche sie als die Urheberin einer jeden derselben ansahen, zu betrachten oder zu erklären, und von welcher Ansicht ausgehend, es ihnen leicht schien, auf die zur Heilung erforderlichen Mittel zu schließen.

Herr Beddoes und Herr Darwin in England; Herr Reil und Girtanner und noch neuerlicher einige andere Aerzte in Deutschland, und Herr Baume in Frankreich, haben die merkwürdigsten Versuche dieser Art vorgelegt: aber welche Wahrscheinlichkeit dieses Princip auch immer im Allgemeinen haben, und mit welchem Geist es auch immer von diesen Männern angewendet worden seyn mag, so haben wir nur zu sehr schon im Vorhergehenden gesehen, wie wenig noch zur Zeit die Chemie der organisirten Körper vorgeschritten ist, um eine genauere, auf jeden einzelnen Fall sich erstreckende Anwendung derselben hoffen zu können.

Von welcher Seite man folglich auch immer die Analogieen, welche aus der medicinischen Beobachtung, hinsichtlich der Veränderungen der organischen Oeconomie hervorgehen, betrachtet hat, so ist man doch nicht im Stande gewesen, sie durch ein gemeinschaftliches Band zu vereinigen; die Beobachtungen sind fragmentarisch geblieben, und die regelmäßige Eintheilung der Veränderungen nach gewissen, in die Augen fallenden Merkmalen, ist das einzige Ziel, was wir

bis jetzt sowohl in diesem Theile der Arzneikunde, als auch in allen Naturwissenschaften, deren Gegenstände etwas verwickelt sind, zu erreichen hoffen können.

Es geht hieraus Dasjenige hervor, was man Nosologie nennt, das ist, ein methodisches Verzeichniß der Krankheiten, welches durchaus den Systemen der Naturforscher zu vergleichen ist, ob es gleich in der Anwendung unendlich schwieriger ist, in so fern die Merkmale, deren sich die Naturforscher bedienen, immer dieselben bleiben, während eine jede Krankheit gewissermaßen ein bewegliches Bild ist, und sich oft aus einer Reihe sehr ungleicher und seltsamer Metamorphosen bildet. Indeß sind die Anordnungen dieses Catalogs, seine Nomenklatur, seine unterscheidenden Merkmale und seine Beschreibungen täglicher Verbesserungen fähig; auch hat man unglücklicher Weise Gelegenheit bisweilen, neue Krankheiten hinzu zu fügen.

Das Beispiel der Naturforscher und die in ihren Eintheilungs-Methoden eingeführten Verbesserungen, haben einen bedeutenden Einfluß auf diesen Theil der Heilkunde gehabt. Sauvages und Linnäus versuchten ohngefähr vor funfzig Jahren einen Theil der Bestimmtheit und Genauigkeit in dieselben einzuführen, die sie in die Botanik eingeführt hatten; aber man fühlt wohl, daß es nicht so leicht war, die Krankheiten so einzutheilen und zu characterisiren, wie die Pflanzen. Der wichtigste und dabei am schwersten zu vermeidende Fehler war die Veränderlichkeit des Eintheilungsprincips. Man entlehnte es bald von den Symptomen, bald von den Ursachen, bald von dem Sitz der Störungen. Allein der Sitz läßt sich nicht immer leicht auffinden: die Ursachen verwickeln sich noch außerdem ins Unendliche und stehen in keiner directen Beziehung zu den Symptomen; man verliert oft die vorzüglichste von allen aus dem Gesichte, und

noch öfters schließt man auf sie nach einer hypothetischen Pathologie; auch sieht man nur zu sehr, wie sich die nosologischen Eintheilungen mit jedem Systeme der Heilkunde verändern. Selbst die Symptome sind den sonderbarsten Veränderungen ausgesetzt; und man kann, mit einem Wort, diesem Mangel an strengen Eintheilungs-Principien nicht anders abhelfen, als durch sehr vollständige Beschreibungen.

Dieses ist der Weg, welchen die größten Aerzte aller Jahrhunderte eingeschlagen haben, diejenigen, welche man noch jetzt als die sichersten Führer in der Ausübung der Kunst betrachtet; und ganz neuerdings hat Pinel diesen Weg in seiner Nosologie philosophique [1]) auf das treuste zu verfolgen gesucht; ein Werk, dessen verschiedene Artikel man als eben so viele Gemälde bttrachtet, die uns zwar mit Kümmerniß erfüllen, aber vollkommen den uns belagernden Uebeln gleichen. Indeß hat der Verfasser den anordnenden Theil nicht vernachlässigt; wohl aber hat er die Grundlage dazu in dem Sichersten, was man hat, gesucht. Seine Classen gründen sich auf die Art der Verletzung, seine Ordnungen auf ihren Sitz; und die Betrachtungen, auf welche diese letzte Eintheilung sich gründet, haben denen, von welchen Bichat bei seinen anatomischen Untersuchungen über die Häute sich leiten ließ, als Vorgänger und zur Vorbereitung gedient.

Unabhängig von den allgemeinen pathologischen und nosologischen Werken, haben die Aerzte besondere Arbeiten über gewisse Classen geliefert, oder, wie man sich noch ausdrücken könnte, nach Art der Naturforscher, über gewisse Krankheits-

1) Nosologie philosophique, ou Méthode de l'analyse appliquée à la medicine. Die dritte Ausgabe in drei Bänden. 8., erschien 1807.

familien; sey es nun, daß sie dazu die gewöhnlichen Uebel wählten, oder daß ihnen unglückliche Ereignisse Gelegenheit gaben, seltnere zu beobachten [1]).

So bot die Expedition nach Egypten einigemal die Gelegenheit dar, die Natur der Pest besser kennen zu lernen, und den Aussatz und einige andere endemische Krankheiten des Orients, gegen welche gute polizeiliche Verfügungen unserer Lazarethe die Christenheit seit langer Zeit geschützt haben, häufiger zu beobachten [2]).

Niemals hat man wohl die Wichtigkeit dieser polizeilichen Verfügungen besser empfunden, als damals, wo eine verheerende, in einigen Theilen der heißen Zone concentrirte Krankheit, nachdem sie die vereinigten Staaten verwüstet, nach Spanien kam, wo sie einige Bezirke fast gänzlich entvölkerte, und einige Zeit hindurch ganz Europa bedrohte.

Die Regierung schickte Aerzte nach Spanien, mit dem Auftrage, alle mögliche Nachrichten über das gelbe Fieber zu sammeln, welche sowohl geeignet wären, uns mit seiner Natur und Behandlung vertraut zu machen, als auch die nothwendigen Vorsichtsmaaßregeln anzuzeigen, um sich dagegen schützen zu können. Die spanischen Aerzte und die von Gibraltar theilten ihnen, mit dem rühmlichsten Eifer, alle ihre Beobachtungen mit, die im Verein mit denen der Aerzte aus

1) Man findet die Aufzählung der sehr großen Menge Beobachtungen besonderer Krankheiten in d. Bibliotheca medicinae practicae realis v. Herrn Ploucquet und in den Journalen, es war uns unmöglich, sie alle einzeln anzuführen.

2) S. d. Rélation chirurgicale de l'expédition d'Egypte et de Syrie, par M. Larrey; Paris, 1803, 1 vol. 8. und d. Histoire medicale de l'armèe d'Orient, par M. Desgenettes, ibid., an 10. Desgleichen die Werke der Herren Pugnel und Pouqueville.

Livorno, den vereinigten Staaten und St. Domingo, eine so vollständige wissenschaftliche Darstellung geben werden, als man nur immer erwarten kann, und man sieht ihrer Herausgabe mit Verlangen entgegen [1]).

Ueberhaupt haben die Engländer und Amerikaner sich ganz besonders mit den Krankheiten der heißen Länder beschäftigt. John Hunter, Gilbert, Blane, Chalmer, und vorzüglich Jackson Rush verdienen eine rühmliche Erwähnung. Die Radesyge in Norwegen, der Pokolvar in Ungarn, das Pelagra der Mailänder haben neue Nachforschungen veranlaßt; der Cretinismus und der Pemphygus sind mit der größten Aufmerksamkeit untersucht worden [2]).

Der berühmte Weichselzopf ist während den Feldzügen der Französischen Armee von Aerzten untersucht worden, welche von den an Ort und Stelle seit langer Zeit beglaubigten Vorurtheilen frei waren; es scheint jetzt ausgemacht, daß man die verwirrten Haare ohne Gefahr abschneiden kann, und daß weder Blut noch eine andere Feuchtigkeit hervorfließt. Einige behaupten sogar, daß die Plica keine wirkliche Krankheit sey, und daß die Unreinlichkeit allein die Verwirrung und das Zusammenbacken der Haare herbeiführe [3]).

---

1) Man s. über das gelbe Fieber, die Werke der Herren Devèze; Paris, an 12.; von Herrn Valentin; ibid. 1803; v. Herrn Berthe; Montpellier, 1804; und die Histoire medicale de l'armée de Saint-Domingue en l'an 10, par M. Gilbert; Paris, an 11.

2) Herr Finke hat in seiner 1792 erschienenen medicin.-praktischen Geographie, das, was sich in den verschiedenen Reisebeschreibungen über epidemische Krankheiten zerstreut findet, zu vereinigen gesucht.

3) Mémoires présentés à l'Institut par MM. Rousille-Chamaru et Larrey. Man s. auch die von Herrn de Lafontaine für die entgegengesetzte Meinung.

Einige unter uns gewöhnliche Krankheiten haben auch zu besondern Werken Veranlassung gegeben, die zu ihrer vollkommneren Kenntniß mehr oder weniger beigetragen haben. Hierher gehören die Abhandlungen über die Rhachitis und Phthisis von Herrn Portal, welche auf Befehl der Regierung allgemein verbreitet und überdieß in mehrere Sprachen übersetzt worden sind; die Darstellung der Nevralgieen von Herrn Chaussier, welcher durch dieses Werk in eine nicht gehörig unterschiedene Krankheitsfamilie die nöthige Ordnung eingeführt hat. Eine große Anzahl Streitschriften, die in den Schulen der Medicin vertheidigt worden sind, enthalten treffliche Monographieen einiger Krankheiten und geben uns eine Idee von den Studien, wodurch junge Leute zu einem so glänzenden Beginn ihrer Laufbahn vorbereitet werden, einige derselben, welche ihre Verfasser weiter ausgeführt haben, sind wichtige Werke geworden [1]).

Herr Alibert hat nach dem Beispiele des Engländers Willan und einiger Deutschen versucht, den Abbildungen der Hautkrankheiten, dieselbe Pracht, wodurch sich die zoolo-

---

1) Hierher gehört vorzüglich d. Traité des fièvres ataxiques, par M. Alibert, Unter den medicinischen Streitschriften zeichnen sich noch aus, die von Herrn Pallois, über die Schiffsarzneikunde l'hygiène navale; über die bösartigen Pocken von Herrn Bayle; über den Catarrh des Utrums von Herrn Blättin; und über den Croup vou Herrn Schwilgué; d. über die Amenorrhoe von Herrn Royer-Collard; d. über die Hysterie v. Herrn Duvernoy; über die Vergiftungen durch die Salpetersäure von Herrn Tartra; und über d. Vergiftungen durch Grünspan u. s. w. von Herrn Rouard; eine ausführliche Angabe der einzelnen Schriften würde nns zu weit führen, auch war es uns unmöglich, die guten Dissertationen des Auslandes, auch nur den Namen nach, kennen zu lernen.

gischen und botanischen auszeichnen, zu verleihen [1]). Herr Hallé hatte schon seit langer Zeit darauf angetragen, und die Schulen der Medicin hatten sich derselben insbesondere für die Vaccine bedient. Diese Art der Beschreibung, welche zu den Augen spricht, übertrifft in der That, hinsichtlich alles Dessen, was sich auf Farbe und äußere Gestalt bezieht, an Lebhaftigkeit die ausdrucksvollste wörtliche Darstellung; weil aber Niemand gerade auf dieselbe Art erkrankt, wie ein Anderer, so lassen sich von unsern krankhaften Zuständen nur individuelle Gemälde liefern, während bei den regelmäßigen Wesen das Individuum die Art darstellt.

Es ist dieß unglücklicherweise, wie wir schon angeführt haben, eine allgemeine Schwierigkeit der gesammten Nosologie; aber gerade dieses macht auch die Arbeit derjenigen Männer so nöthig und ruhmvoll, die sich auf diese Weise nach dem Beispiele des Vaters der Medicin damit befassen, die Krankheiten auf das gewissenhafteste zu beschreiben, sie mit Genauigkeit zu charakterisiren, und dieser Wissenschaft, welche eben so, wie die Nomenklatursysteme die ersten Basen der Naturgeschichte bilden, die erste Grundlage für die Heilkunst ist, mehr Umfang und Gründlichkeit zu verschaffen.

Demohngeachtet muß man, so wie die Naturgeschichte noch außerdem ihren rationellen Theil hat, worin sie den Einfluß der Form und der Organisation der Wesen auf die Erscheinungen, die sie darbieten, berechnet, auch der einfachen Beschreibung einer jeden Krankheit Untersuchungen über ihren Sitz, über die ursprünglichen Veränderungen, wodurch sie veranlaßt worden ist, und über das Grundwesen der Störungen, welche sie begleiten und ihr nachfolgen, hinzufügen.

---

1) Description des maladies de la peau; Paris, fol. Dieses Werk nahm seinen Anfang seit 1806.

Dieser rationelle Theil der Pathologie oder diese Physiologie der Krankheiten, gemeiniglich Aetiologie genannt, ist, so wie er weit weniger vorgeschritten ist, als ihre Beschreibung, auch viel schwieriger, weil die anatomische Untersuchung der Leichname und die chemische Vergleichung ihrer flüssigen und festen Theile, die seine beiden Hauptelemente bilden, nur erst dann statt finden können, wenn schon alles aus ist, und weil er noch außerdem alle Schwierigkeiten der gewöhnlichen Physiologie theilt.

Wir haben schon in der Geschichte der Chemie von den in diesem letzten Zeitabschnitt über die chemischen Veränderungen des Urins, des Blutes, der Knochensubstanz und über die Beschaffenheit der kalkartigen Concremente in der Gicht und der Gallensteine erworbenen Kenntnissen gesprochen, welche als eben so viele wahre Fortschritte für diesen Theil der Medicin zu betrachten sind.

Die Untersuchung der Leichname, oder die sogenannte pathologische Anatomie, ist nicht weniger fruchtbar gewesen, schon vor der Periode, von welcher wir sprechen, besaß dieser Theil der Arzneiwissenschaft viele von Baillie und Voigtel gesammelte Materialien. Die Huntersche Sammlung zu London, die der Herren Sandifort und Brugmans zu Leyden, die Bonnsche zu Amsterdam, die Walthersche zu Berlin, die Meckelsche zu Halle, die zu Wien, Pavia und Florenz hatten wichtige Gegenstände der Untersuchung dargeboten, ja unsere Franzosen scheinen in diesem letzten Zeitabschnitt sich ganz besonders darauf gelegt zu haben.

Herr Portal, welcher die pathologische Anatomie im Collège de France seit mehreren Jahren öffentlich lehrt, hat in einer großen Abhandlung über diesen Gegenstand, die Re-

sultate seiner langen Erfahrung herausgegeben [1]). Die Schule der Medicin hat den Eifer der jungen Leute in dieser Hinsicht gewaltig aufgeregt, und mehrere hundert Leichen-Oeffnungen, welche in ihren Laboratorien gemacht worden sind, versprechen ein großes Ganze von Beobachtungen über die Häufigkeit einer jeden Art organischer Verletzungen, über ihre Beschaffenheit, ihre Nuancen und ihre Verhältnisse mit den während der Krankheiten, welchen sie entsprachen, beobachteten Symptomen [2]).

Unter allen diesen Arbeiten der pathologischen Anatomie zeichnen sich die des Herrn Corvisart über die organischen Krankheiten des Herzens, deren schätzbare Sammlung von Herrn Horeau vor kurzem herausgegeben worden ist, vorzüglich aus [3]). Man sieht daraus, daß diese Krankheiten viel gewöhnlicher sind, als man bisher geglaubt hatte, und daß ihnen eine große Menge von Leiden, die man für primäre hielt, z. B. viele Wassersuchten der Brust und dergleichen mehr, ihren Ursprung verdanken.

Diese genaue Kenntniß oder Beschaffenheit unsrer Leiden dürfte wohl am sichersten sowohl die Möglichkeit als auch die Mittel, sie zu heilen, anzeigen, auch hat sie in dem letzten Zeitabschnitt mehrere Ansichten dargeboten, welche durch den

---

1) Cours d'Anatomie médicale; Paris, 1804, 5 vol. 8.

2) Die Herren Dupuytren, Bayle, Lännec u. s. w. haben sich vorzüglich mit dieser Art von Untersuchungen beschäftigt, wozu auch Bichat einen großen Impuls gegeben hatte.

3) Essai sur les maladies et les lésions organiques du coeur; Paris, 1806, 1 vol. 8. Seitdem hat Herr Corvisart noch ein wahrhaft classisches Werk, seine Uebersetzung der Auenbruggerschen Methode, die Krankheiten der Brust durch die Percussion zu erkennen, und einen Commentar dazu herausgegeben; Paris, 1808, 1 Vol. 8.

Erfolg gerechtfertigt worden sind. So hat die fast vegetabilische Umänderung des Harns in dem Diabetes seine Behandlung durch den ausschließlichen Gebrauch thierischer Stoffe im Verein mit Alkalien und Opium angezeigt; die Analyse der verschiedenen Steine hat die Hoffnung erweckt, daß es gelingen dürfte, einige durch geeignete Einspritzungen aufzulösen. Die über die Häufigkeit der organischen Krankheiten und über ihre äußeren Symptome erworbenen Begriffe haben wenigstens den Vortheil, daß sie uns zeigen, in welchen Fällen es ohne Nutzen ist, den Kranken durch ohnmächtige Mittel zu quälen.

Diese physische Kenntniß (Physiologie) der Krankheiten ist indeß noch so unvollkommen, daß wir sehr unglücklich seyn würden, wenn der Theil der Medicin, welcher sich mit der Heilung beschäftigt, keine andere Basis hätte; glücklicherweise giebt es eine Reihe regelmäßiger Beobachtungen, eine von Jahrhunderten auf Jahrhunderte fortgeerbte Tradition, welche die Methoden vorschreibt und die Mittel an die Hand giebt, und welche als Erfahrungswissenschaft täglicher Verbesserungen fähig ist, und nicht von einer Aetiologie abhängt, die in einer großen Menge von Fällen noch durchaus keine ist. Unter diese einzig und allein von der Erfahrung vorgeschriebenen Verbesserungen, die sich auf unendliche Male wiederholte Versuche gründen, müssen wir vorzüglich jene allgemeiner reizenden und thätigeren Methoden, welche sich in die Praxis eingeführt haben, und das Verlassen jener schwächenden Behandlung, jener immerwährenden Purgationen zählen, welche so sehr das Wesen der Medicin zu bilden schienen, daß sie sich diesen Namen zugeeignet hatten; wir müssen hierher auch die häufigere Anwendung einiger thätigen Mittel rechnen, welche wegen der Weichlichkeit der Sitten zu lange Zeit vernachlässigt worden waren.

Die Verbesserungen hinsichtlich der Behandlung Verwirrter, gründen sich auf Studien eines höheren Ranges, auf die auf ihren moralischen Zustand und die Verirrungen ihres Vorstellungsvermögens gerichtete Beobachtung, wir verdanken sie zunächst den Engländern und Deutschen, sie ist aber bereits mit vielem Erfolg auch in Frankreich eingeführt worden, und Herr Pinel [1]) und andere Aerzte haben bewundernswürdige Resultate davon erhalten, indem sie der Heilkunst die zarteste Psychologie zu Hülfe kommen ließen.

Um die allgemeinen Resultate verschiedener Versuche zu bestätigen und den wahren Werth der wahrscheinlichen Erfahrungen, worauf die meisten unsrer Methoden fast ausschließlich beruhen, hat man ein glückliches Mittel ausgedacht und fängt an, sich desselben häufig zu bedienen, wodurch die medicinische Erfahrung gewissermaßen der Berechnung unterworfen wird. Dieses besteht in den vergleichenden Tabellen, welche uns, bei dem ersten Blick, das Gemälde einer ganzen Epidemie oder die Resultate einer langeu Hospitalpraxis darstellen. Herr Pinel hat hiervon ein interessantes Beispiel über die Verstandeswirrungen und über die größere oder geringere Wahrscheinlichkeit für die Heilung einer jeden Art derselben gegeben [2]).

Unter allen Anwendungen aber, die man von diesen Tabellen hat machen können, werden vielleicht nie wieder so befriedigende, ja selbst so bewundernswürdige statt finden, als diejenigen, welche die Schutzkraft der Vaccine und ihre Ver-

1) Traité médico-philosophique sur l'aliénation mentale ou la manie; Paris, an 9. 8.

2) Mémoires de l'Institut, 1807, premier semestre, p. 169.

gleichung mit denjenigen betreffen, die uns ein Bild von den Verheerungen der Kinderpocken entwerfen [1]). Und wenn auch die Entdeckung der Vaccine das einzige Resulat wäre, welches die Medicin in der gegenwärtigen Periode erhalten hätte, so würde sie doch allein hinreichend seyn, nnsere Zeit auf immer in der Geschichte der Wissenschaften zu verherrlichen, und Jenners Namen unsterblich zu machen, indem sie ihm einen erhabnen Rang unter den vorzüglichsten Wohlthätern der Menschheit anweist.

Es ist nicht nöthig, die zur Bewährung der Wirksamkeit der Vaccine angestellten Versuche einzeln anzuführen. Seit 1798, nachdem Herr Jenner die seinigen bekannt gemacht, hat man in allen aufgeklärten Staaten dergleichen angestellt; alle Regierungen haben dieselben anbefohlen, und über ihnen gewacht: alle wohlthätige Menschen haben daran Theil genommen. So wurde in Frankreich vorzüglich eine Unterzeichnung von Herrn de Liancourt vorgeschlagen, und nachdem so die ersten Kosten gedeckt waren, unterwarf ein Ausschuß unterrichteter, von den Subscribenten ernannter Männer, dieses wunderbare Schutzmittel der zweckmäßigsten Prüfung, und unterhielt immerfort einen Herd des Kuhpockengiftes, von wo aus dasselbe in ganz Europa verbreitet worden ist. Mit einem Wort, es giebt in der Natur keine zugleich so überraschende und so gewisse Erscheinung als diese und man weiß nicht, woran man jetzt verzweifeln sollte, wenn man bedenkt, daß einige Atome eiterartiger, von den Kühen zu Devonshire genommener Materie, ein wahrer Talisman geworden sind, der bald eine der

1) Analyse et Tableaux de l'influence de la petite verole sur la moralité etc., par M. Duvillard; Paris, 1806. 4.

grausamsten Plagen, die jemals die Menschheit heimgesucht haben, wird verschwinden lassen [1]).

Die Zerstörung der ansteckenden Miasmen durch die mineralischen Säuren und vorzüglich durch die oxygenirte Salzsäure, ist auch eine der nützlichsten und durch zahlreiche und strenge Versuche auf das beste bestätigten Entdeckungen. Die vereinigten Staaten, Spanien, unsere Spitäler und Gefängnisse haben tausendfache Gelegenheit gehabt, sich dazu Glück zu wünschen, und die öffentliche Stimme hat der ehrenvollen, von der Regierung Herrn Guyton de Morveau, als dem Urheber dieser neuen Wohlthat der Wissenschaft, ertheilten Belohnung ihren Beifall gezollt [2]).

Die drei Naturreiche haben der Medicin noch andere Arzneimittel geliefert; die Kräfte der meisten beschränken sich darauf, daß sie eine allgemein reizende oder schwächende Wirkung ausüben; einige darunter scheinen jedoch eine ganz specifische Einwirkung auf gewisse Verrichtungen zu äußern.

Die Digitalis purpurea (der rothe Fingerhut) macht den Pulsschlag langsamer, und scheint demnach in vielen phthisischen Krankheiten von Nutzen zu seyn. Der Saft der Belladonna erzeugt für den Augenblick eine Lähmung der Iris, und hilft auf diese Weise die Staaroperation erleichtern. Der Gebrauch der topischen Arsenikmittel gegen krebsartige Geschwüre des Gesichts, durch Salpetersäure oxygenirter Salben gegen juckende Hautausschläge; der Kohle ge-

1) Man sehe den Rapport du comité central dé vaccine; Paris, 1803, 1 vol. 8.; d. Rapport fait à l'Institut par M. Hallé und d. Recherches historique médicales sur la vaccine, par M. Husson.

2) Traité des moyens de désinfecter l'air etc. Die dritte Ausgabe erschien 1805, 1 vol. 8. Die Entdeckung schreibt sich aber von 1773 her, und ist zuerst in dem Journal de Physique t. 1, p. 436. bekannt gemacht worden.

gen übelriechende Geschwüre; des durch Quecksilber erregten Speichelflusses gegen entzündliche Affectionen der Leber und den innern Wasserkopf; gewisser gasartiger Mischungen gegen verschiedene Lungenübel; der Senega gegen die häutige Bräune; der Gelatine gegen das Wechselfieber; des salzsauren Silbers gegen die Epilepsie; des Stiefmütterchens gegen den Milchschurf; des Aethers, abwechselnd mit Purgirmitteln gegeben, gegen den Bandwurm; der China gegen mehrere metallische Gifte; und des Galvanismus gegen einige paralytische Zufälle, scheinen immer mehr Credit zu erlangen, allein die Wirkungen dieser Mittel, wie fast aller Arzneien, verwickelt sich so sehr mit den verschiedenen krankhaften Zuständen, daß es nur einer langen Reihe von Beobachtungen gelingen kann, ihre Wirksamkeit zu dem Range erwiesener Wahrheiten zu erheben [1]). Demohngeachtet sind sie neue Werkzeuge für die Kunst, geeignet, ihr zu dienen, wenn ihre alten Mittel sie verlassen.

Unter die Hülfsmittel, welche die Naturwissenschaften der Heilkunst darbieten, muß man auch die Anlegung künstlicher Mineralbäder im Großen zählen. Ohne den Zweck der natürlichen gänzlich zu erfüllen, gewähren sie doch die hauptsächlichsten Vortheile und sind nicht mit den zahlreichen Hin-

---

1) Man sieht leicht ein, daß es unmöglich war, in einem Werke wie diese, jene ungeheure Menge der in dieser, so wie in allen andern Perioden angewendeten und gerühmten Mittel der Reihe nach aufzuzählen. Eben so wenig ließen sich hier alle besondere, von den Aerzten bekannt gemachten Beobachtungen analysiren, wir sehen uns daher genöthigt, den Leser auf die schätzbaren Journale der Medicin zu verweißen, welche die Herren Leroux, Sedillot, Graperon u. s. w., herausgeben, so wie auf die Memoiren der gelehrten Gesellschaften. Auch im Auslande hat man große periodisch erscheinende Sammlungen dieser Art, worunter sich das Huflandische Journal auszeichnet.

dernissen verbunden, welche der Anwendung jener die Jahreszeit und eine zu große Entfenung entgegenstellen.

Zu den wahren Fortschritten der Kunst gehört auch die Verbannung mehrerer exotischer und seltener, keinen besondern Nutzen leistender Droguen, und der meisten jener in den Zeiten der Finsterniß so berühmten äußerst complicirten Compositionen, ferner gehört hierher die durch das neue Licht der Chemie bezweckte Vereinfachung und größere Beständigkeit der Bereitung einer großen Anzahl bekannter Mittel, und endlich die nach den Regeln der Naturgeschichte veranstaltete genauere Charakterisirung der Arzneisubstanzen. Allein es würde schwer halten, eine jede dieser Thatsachen besonders zu erwähnen, und alle Diejenigen einzeln zu nennen, denen wir sie verdanken; wir können blos auf die Werke hinweisen, womit die Herren Alibert [1]), Barbier [2]), Schwilgué [3]) und Swediaur [4]) in Frankreich diesen Theil der Kunst, den man Materia medica nennt [5]), bereichert haben.

In diesen verschiedenen Werken und in einigen fremden über den nehmlichen Gegenstand, sind die Arzneisubstanzen nach verschiedenen Gesichtspuncten classificirt worden; die Einen haben die natürliche Familie, von welcher eine jede Substanz herrührt, Andere die Zusammensetzung, welche die chemische Analyse darin auszumitteln schien; noch Andere das organische System, worauf sie ihre Hauptwirkung ausübt,

---

1) Nouveaux éléments de thérapeutique et de matière médicale; Paris, 1808, 2 vol. 8.

2) Principes généraux de Pharmacologie; Paris, 1805. 8.

3) Traité de matière médicale; 1805, 2 vol. 12.

4) Materia medica; Paris, an 8. 12.

5) Die neuern Arbeiten über die materia medica in Deutschland findet man in Herrn Burdachs Werken verzeichnet, oder wenigstens von neuem erwähnt, nebst einer Angabe ihrer Quellen.

als Eintheilungs-Grund angenommen; die Anhänger des Brownschen Systems endlich, haben vorzüglich die Aufregung oder Schwächung, welche eine jede Substanz hervorzubringen scheint, in Betracht gezogen. Mit dieser Vervielfältigung der Gesichtspuncte, unter welchen man die Medicamente betrachtete, mußte sich natürlich auch die Kenntniß derselben erweitern.

Die in der chemischen Sprache und Theorie entstandenen Veränderungen erforderten ähnliche in den Pharmacopöen. Die Stadt Nancy in Frankreich gab zuerst das Beispiel ihrer Einführung in diese Bücher; und der achtungswerthe Parmentier that dasselbe mit eben so viel Erfolg als Eifer für die Pariser Pharmacopoe. Die Pharmacopöen der übrigen Staaten haben ebenfalls den gegenwärtigen Kenntnissen entsprechende Veränderungen erfahren [1]).

Uebrigens müssen wir hier noch eine wesentliche Bemerkung machen, daß nehmlich die Medicin, nicht, so wie die anderen Wissenschaften ganz in den Büchern enthalten ist: eben so, wie die anderen practischen Wissenschaften, übt sie ein Jeder, der sich damit beschäftigt, auf eine verschiedene Weise aus, und alle Bücher würden hier ohne das besondere Genie und die besondern Talente der praktischen Aerzte nichts seyn.

Es würde daher, um eine vollständige Geschichte der Fortschritte der Medicin zu haben, auch nöthig seyn, die von jener so großen Menge nützlicher Männer, die sich das Wohl der leidenden Menschheit angelegen seyn lassen, in ihre Verfahrungsweisen eingeführten Veränderungen kennen zu ler-

1) In der Pharmacie des Herrn Doerfurt findet man Dasjenige angegeben, was hinsichtlich dieses Gegenstandes in Deutschland von den Herren Rose, Tromsdorf, Bucholz u. s. w. gethan worden ist.

nen; allein diese Untersuchung würde eine Zeit und ihre Auseinandersetzung einen Raum erfordern, die wir bei einer Arbeit wie diese nicht finden können, wir beschränken uns daher darauf, einige der größten Practiker zu nennen, welche die wichtigsten Sammlungen von Beobachtungen herausgegeben haben; hierher gehören Peter Frank, Reil, Hufeland, Quarin, Formey, unter den Deutschen; Heberden, Fordyce, Lettsom, Gregory, Duncan, unter den Engländern; Contugno und Cirillo unter den Italiänern; die Namen der besten französischen Praktiker sind allgemein bekannt; und es kommt uns nicht zu, unsere Stimme zu einem Urtheile zu geben, welches mehr als irgend ein anderes von der öffentlichen Meinung abhängt.

Sollte man unsere Aufzählung der vorzüglichsten Fortschritte in der Heilkunde, im Vergleich mit der ungeheuren Menge der erschienenen, theils allgemeinen, theils einzelne Theile der Medicin umfassenden Werke zu summarisch finden, so mag zur Antwort dienen, daß wir in der That nicht zu versichern wagen, daß nicht das eine oder das andere vortheilhafte, in jenen unzähligen Werken, vorzüglich in denen des Auslandes angegebene Verfahren von uns weggelassen worden ist; allein wir dürfen glauben, daß unsere Weglassungen mit der Menge dieser Werke nicht im Verhältniß stehen; in so fern sich die Medicin auch noch dadurch von den andern Naturwissenschaften unterscheidet, daß man sich außer dem Beweggrunde, neue Wahrheiten anzukündigen, noch durch viele andere zum Schreiben veranlaßt fühlen kann.

Mit der Chirurgie oder operativen Medicin verhält sich's eben so, und es würde eine Arbeit über unsere Kräfte seyn, wenn wir uns in ein hinreichend tiefes Studium der vielen chirurgischen, seit 1789 erschienenen Werke einlassen wollten, um angeben zu können, was ein jedes derselben Nützliches

und Ausgemachtes zu den bekannten Verfahrungsarten hinzugefügt hat. Es ist nicht einmal leicht, den Zeitpunkt zu bestimmen, in welchem ein jedes Verfahren seine Vollendung erreicht; die Beobachtung bereitet ein solches bisweilen schon lange vorher vor, die Stimme glaubwürdiger Männer bestimmt seine Ausübung, die Erfahrung und die Zeit allein heiligen dasselbe. Der Krieg selbst hat zur Vermehrung der Zahl oder der Gewißheit dieser Verfahrungsweisen beigetragen; die unterscheidenden Merkmale der Schußwunden sind besser ausgemittelt; die Fälle, wo die Amputation erforderlich ist, und die günstigste Zeit dazu genauer bestimmt, und der Vortheil, so viel von dem Fleisch und den Hautdecken als möglich überzulassen hinlänglicher bestätigt; die Instrumente zum Ausziehen fremder Körper vereinfacht; die Nath bei fast allen einfachen Wunden verlassen; die Salben bei Wunden mit Substanz-Verlust verbannt worden.

Ohne Zweifel darf man unter die Fortschritte der militärischen Chirurgie auch jene thätige Disciplin zählen, wodurch es gelungen ist, die Schnelligkeit der Hülfleistungen der Schnelligkeit der Zerstörungsmittel anzumessen, und so mit dem Vaterlande einige Vertheidiger mehr zu erhalten, indem man Denjenigen, die mit ihrer Pflege beauftragt sind, eine den ihrigen ähnliche Selbstverleugnung und Muth einzuflößen suchte. Das Manuel de chirurgie des armées von Herrn Percy, die Observations de chirurgie faites en 'Egypte von Herrn Larrey sind treffliche Denkmäler der durch die Heilkunde jener achtbaren Menschenclasse, die ihr Leben dem Ruhm und der Vertheidigung des Fürsten und des Staates zum Opfer bringt, geleisteten Dienste.

Die im Vaterlande zurückgebliebenen Chirurgen benutzen während dieser Zeit ihre ruhigere Lage, um noch sicherere und zartere Mittel für die Kunst auszusinnen.

Den Nutzen der Tracheotomie zur Entfernung fremder Körper aus der Luftröhre hat Herr Pelletan nachgewiesen. Herr Deschamps zeigte, daß man einige Arterien über einem Aneurysma unterbinden und sie ohne Gefahr und ohne Recidiv obliteriren lassen kann. Beim falschen Aneurysma ist man sehr tief eingegangen, um die verletzte Arterie aufzufinden, und es ist geglückt, dieselbe vermittelst angelegter Bänder und eines neu erfundenen Instrumentes zu unterbinden. Herr Scarpa hat die Kunst mit einem allgemeinen Werke über das Aneurysma bereichert, worin er den Werth aller für dasselbe angegebner Behandlungsmethoden erwägt [1]). Die Operation der Symphyse ist von Herrn Giraud glücklich ausgeführt worden. Die Bildung einer künstlichen Pupille, wenn die wirkliche verschlossen ist, ist für die Herren Demours, Maunoir und, nach ihrem Beispiel, für die meisten Chirurgen eine leichte und sichere Operation geworden. Die Herren Himly und Cooper haben sogar in gewissen Taubheiten die Durchbohrung des Trommelfells vorgeschlagen und mit gutem Erfolg ausgeführt.

Herr Guerin aus Bordeaux hat ein Instrument erfunden, welches der Operation des Steinschnitts die größte Bestimmtheit verschafft, und ein anderes, welches die der Cataracte erleichtert. Herr Sabatier hat die Nothwendigkeit des Cauterium actuale gegen die Hundswuth und die Nichtigkeit mehrerer trügerischer Mittel gezeigt, mit denen man sich schmeichelte, diesem schrecklichen Uebel vorbeugen zu können [2]),

---

1) Pavia, 1804; Fol. Ital. Man hat eine deutsche Uebersetzung davon mit Zusätzen, von Herrn Harles zu Erlangen. Zürich, 1808. 8. Herr Heurteloup hat eine französische Uebersetzung davon angekündigt.

2) Mémoire de l'Institut, Sciences physiques, t. II, p. 249.

Im allgemeinen muß man sagen, daß sich die französische Chirurgie in dem glänzenden Ruhm erhält, den ihr eine Reihe verdienstvoller Männer seit mehr als einem Jahrhundert verliehen haben, und daß, wie Alles anzeigt, es den Meistern, die sie in dieser Periode verloren hat, nicht an Nachfolgern fehlen wird [1]). Die Herren Flajani, Pajola, in Italien; Cline, Home und Tell, in England; Mursinna, Siebold und Richter in Deutschland; und gewiß noch viele Andere sind, ein jeder in seinem Vaterlande, die Stützen und Beförderer dieser Kunst.

Wir wiederholen es noch einmal, alle jene Entdekkungen, alle jene mehr oder weniger sinnreichen Verfahrungsarten, alle jene Behandlungsweisen, alle jene mehr oder minder wirksamen Mittel existiren in der That gewissermaßen für die Kunst nur in so fern, als die einzelnen Individuen geschickt sind, dieselben in Anwendung zu bringen; und in dieser Hinsicht ist die Vervollkommnung des Unterrichts für die Medicin von wesentlicherem Nutzen, als für die rein theoretischen Wissenschaften. Frankreich kann sich schmeicheln in der Periode, deren Geschichte wir entwerfen, die wichtigsten Verbesserungen dieser Art erfahren zu haben. Man suchte endlich den Beispielen, welche die Universitäten zu Pavia, Halle, Edinburg, Wien u. s. w. seit langer Zeit gegeben haben, zu folgen, ja dieselben sogar zu übertreffen. Drei

1) Deutschland besitzt in der chirurgischen Bibliothek des Herrn Richter eine vortreffliche Sammlung von Analysen der seit zwanzig Jahren erschienenen chirurg. Werke und der vorzüglichsten Entdeckungen, womit die Kunst in demselben Zeitraume bereichert worden ist. Seitdem sind andere ähnliche periodische Werke von Loder, Mursinna, Siebold und Anderen herausgegeben worden. Das chirurgische Lexikon von Herrn Bernstein bereichert sich mit ziemlich vollständigen Supplementen, die man von Zeit zu Zeit hinzufügt.

große Schulen sind in diesem Lande errichtet worden, mit allen zu vollständigen Lehrstühlen erforderlichen materiellen Hülfsmitteln: die verschiedenen Theile der Kunst, welche recht gut jede besonders ausgeübt werden können, die aber hinsichtlich ihrer Principe und des Unterrichts nothwendiger Weise dieselben sind, hat man hier vereinigt; die Clinik vorzüglich, diese wichtige Unterweisung am Krankenbette, die früher nicht auf öffentliche Veranstaltung in Frankreich statt fand, ist daselbst auf den besten Fuß angelegt und organisirt worden: die fähigsten Schüler werden unter den Augen ihrer Lehrer geübt, und leisten diesen bei ihren Forschungen, zur Beförderung der Kunst, hülfreiche Hand; mit einem Worte, man kann ohne Bedenken sagen, daß von allen Theilen des öffentlichen Unterrichts vielleicht für diesen am wenigsten zu wünschen übrig bleibt: er wird seine Vollendung erreichen, sobald man der Aufnahme der Aerzte und vorzüglich der Chirurgen etwas größere Schwierigkeiten entgegen stellen wird; das Mittel dazu ist sehr einfach, denn es würde hinreichend seyn, die Glücksumstände der Examinatoren nicht von ihrer Nachsicht abhängen zu lassen.

Die von einigen academischen Lehrern herausgegebenen Elementarwerke gehören mit zu den vorzüglichsten Unterrichtsmitteln. Der Zweck des vorliegenden Werkes erlaubt uns nur mit wenigen Worten an diejenigen zu erinnern, worin die Herren Sabatier und Lassus die Resultate einer langen und glücklichen Erfahrung in der operativen Medicin aufgezeichnet haben; an das Richerandsche, betitel: Nosographie chirurgicale [1]), worin er sich als einen würdigen Schüler Desaults bewährt, eines der größten Meisters seiner Kunst, der uns noch in seiner vollen Kraft zu Anfange unserer Pe-

1) Paris, 1805, 2 vol. 8.

riode durch den Tod entrissen worden ist, dessen zahlreiche Schüler aber seinen Ruhm fortpflanzen; an die große Abhandlund des Herrn Baudelocque über das Accouchement, welche in alle Sprachen übersetzt worden ist u. s. w. Wir bedauern recht sehr, daß wir keine hinreichende Kenntniß der im Auslande erschienenen Werke derselben Art besitzen, um ihnen dieselbe Gerechtigkeit widerfahren zu lassen. In Deutschland vorzüglich, wo der Gebrauch von Elementarbücher gewöhnlicher ist als bei uns, giebt es beinahe keine Universität, deren Lehrer nicht ganz vortreffliche dergleichen herausgegeben hätten.

Wenn es zu unserm Plan gehörte, nachzuweisen, bis zu welchem Grade das Licht der Wissenschaft durch seine Verbreitung die Staatsverwaltung aufklären und leiten kann, so würde sich für uns vorzüglich hier ein schönes Feld dazu eröffnen. Die Bestimmtheit, welche man den Gutachten der gerichtlichen Medicin [1]) gegeben hat, die der Polizei von der Medicin angezeigten Vorsichtsmaßregeln, um Epidemieen zu verhüten und ansteckende Stoffe in ihrem Fortschreiten aufzuhalten, die für Ertränkte und Erstickte getroffenen Rettungsanstalten, die Wachsamkeit über die Nahrungsmittel des Volks, die Vervollkommnung der Spitäler jeder Art würde ein trostreiches Gemälde für die Menschheit abgeben. Es würde

1) Die Deutschen haben sich sehr eifrig mit der gerichtlichen Medicin beschäftigt; wie dieses mehrere Werke der Herren Ludewig, Metzger, Pyl, Scherf und andere beweisen. Die medicinische Polizei aber ist vorzüglich der Gegenstand eines besondern Studiums geworden, seitdem Herr Frank dieselbe in einem großen Werke abgehandelt hat. Die Herren Fodéré und Mahon haben in Frankreich zur Vervollständigung dieser Materie beigetragen; in dem Handbuche des Herrn Schmidtmüller, welches neuer ist, sind die Bücher verzeichnet, zu welchen man hinsichtlich jedes besondern Gegenstandes seine Zuflucht nehmen kann.

schön seyn, zu zeigen, wie sich die Regierungen Europa's um die Wette bestreben, die Entdeckungen der Gelehrten zum Wohl ihrer Völker zu benutzen; allein es kommt uns nicht zu, dieses Gemälde zu entwerfen, nur die Entdeckungen selbst und ihre wissenschaftliche Entwickelung dürfen uns hier beschäftigen. Wir werden uns nicht einmal über die Privat-Gesundheitsanstalten und über den glücklichen Einfluß des allgemeinen Lichtes der Physik und Medicin auf die Einführung einer heilsameren Lebensweise, Kleidung, Wohnung und besserer Nahrungsmittel für unsere Mitbürger aus allen Ständen und von jedem Alter gehabt haben, ausbreiten; ein jeder muß bei einem nur einigermaßen sorgfältigen und unpartheiischen Vergleich unsers jetzigen Privatlebens, mit dem, wie es vor dreißig Jahren beschaffen war, die Vortheile des erstern erkennen. Allein dieser glückliche Einfluß der Wissenschaften, dessen langsames Wirken selbst von Denen nicht immer gefühlt wird, die die größten Vortheile davon einärnten, ist nicht von der Art, daß wir ihn in diesem Werke genauer und ausführlicher auseinandersetzen könnten. Es sey uns indeß erlaubt, an die große und wichtige Arbeit des Herrn Tenon über die Hospitäler und an die Verbesserungen zu erinnern, welche die Ansichten dieses menschenfreundlichen Chirurgen in diesen Zufluchtsörtern des Elends herbeigeführt haben; so wie auch an die Gesundheitslehre von Herrn Halé, an die geistreiche Macrobiotik von Herrn Hufeland und den großen Codex der Gesundheit und des langen Lebens von Sir John Sinclair [1]). Werke, worin alle Kenntnisse der Medicin vereinigt worden sind, um den Menschen die Mittel zu zeigen, wie sie die ärztliche Hülfe entbehren können. Die Heilkunst nimmt uns gewissermaßen in unsrer Wiege in Em-

1) Edinb., 1807; 4 vol. 8. (englisch).

pfang, um uns gegen die auflauernden Gefahren zu sichern, und der Unterricht für Mütter von Herrn Desessarts [1]) und Herrn Alphonse Leroy [2]) werden vielen Menschen ein schwächliches Leben ersparen, welches ihnen eine unkluge Erziehung vielleicht würde vorbereitet haben.

Die Veterinärarzneikunde ist auch ein Zweig der Medicin: ihr Zweck ist ohne Zweifel nicht so großartig, als der der Menschen-Heilkunde, aber ihre Principe sind dieselben, und sie weicht in ihrer Anwendung blos wegen den Verschiedenheiten des Baues und der Nahrung und wegen der so äußerst einfachen Lebensweise der Thiere ab.

Aus dieser Analogie zog sie einen großen Vortheil, indem man darauf fiel, den Schafen die Schafpocken einzuimpfen. Dieser Einfall, gegründet auf die Aehnlichkeit zwischen den Schafpocken und den Kinderblattern, scheint vollkommen geglückt zu seyn, und Huzards zahlreiche Versuche haben bewiesen, daß dieses Verfahren ein sicheres und fast gefahrloses Schutzmittel ist. Man hat die Vaccine in derselben Absicht versucht, aber noch kein entscheidendes Resultat erhalten.

Selbst die Pflanzen haben ihre Krankheiten, und die Kunst, sie zu heilen, gründet sich auf Studien und Ansichten, die denen, welche die Thier- und Menschenarzneikunde leiten, völlig analog sind.

Die Tessierschen Untersuchungen über die Krankheiten des Getreides, die der Botaniker, welche bestätigt haben, daß die meisten dieser Krankheiten von kleinen Schmarotzerpilzen herrühren, die durch unzählige Versuche erhaltene Gewißheit,

1) Traité de l'éducation corporelle des enfants,, première edit. 1759, deuxième edit. 1798.

2) Médicine maternelle; Paris, 1803, 1 vol. 8.

daß die schlimmste von allen, die Fäulniß des Getreides am sichersten durch das Einkalken des Korns verhütet wird, sind lauter Resultate, die wir den gelehrten Männern verdanken, welche unsere Periode zieren.

Ackerbau.

Die andere practische Wissenschaft, welche sich besonders an die Naturwissenschaften anschließt, ist der Ackerbau. So wie die Medicin, beschäftigt sie sich mit den lebenden Wesen; aber sie betrachtet sie hauptsächlich in ihrem gesunden Zustande, und ihr vorzüglichster Zweck besteht darin, diejenigen derselben so sehr als möglich, zu vermehren, die uns Nutzen gewähren, oder mit andern Worten, die Lebenskraft dazu anzuwenden, so viel Elemente als nur immer möglich, zu versammeln und in denjenigen Verbindungen zu erhalten, die das Leben allein hervorbringen kann und die zu unsrer Nahrung, Kleidung und zu den anderweitigen Bedürfnissen des gesellschaftlichen Vereins erforderlich sind. In so fern sie das unerläßlichste und ausgedehnteste aller Gewerbe ist, kann man sie unter einem doppelten Gesichtspunkte betrachten, einmal nehmlich in politischer Hinsicht, und das andere Mal als Gegenstand des Unterrichts, in letzterer Hinsicht ist sie wiederum einer doppelten Betrachtung fähig; erstens rücksichtlich des Umfangs, den sie erlangt hat, oder aller der Wahrheiten, die man im allgemeinen anerkannt hat, und zweitens hinsichtlich der größern oder geringern Ausdehnung, welche diese Wahrheiten unter Denen, die sich mit dem Landbau beschäftigen, erlangt haben.

In politischer Hinsicht müßte uns die Geschichte des Ackerbaues zeigen, in welchem Zustande sie sich vor der Revolution befand, welchen Einfluß die Aufhebung der Feudalrechte, die Theilung großer Besitzungen, der Krieg zur See und

auf dem festen Lande, und die Veränderungen in dem Steuer- und Zollsysteme auf ihn gehabt haben; in welchen Provinzen bessere Verfahrungsweisen eingeführt worden sind, und welche Ursachen dazu beigetragen haben; ob heut zu Tage mehr oder weniger Lebensmittel jeder Art erzeugt werden als früherhin, nnd ob man sie mit größerem Vortheil für die Bedürfnisse des Volks und des Staats verwendet. Allein alle diese Gegenstände, welche blos von politischen oder moralischen Umständen abhängen, gehen die Staatsverwaltung an und nicht das Institut, und obgleich unsere Gesellschaft der Verbreitung landwirthschaftlicher Entdeckungen nicht abgeneigt ist, so bleibt doch ihr Hauptzweck der, dieselben zu bestätigen oder zahlreicher zu machen, und unsere gegenwärtige Pflicht erheischt nichts weiter, als eine geschichtliche Auseinandersetznng derjenigen, welche den gegenwärtigen Perioden angehören.

Im allgemeinen sind diese Entdeckungen von einer doppelten Art, sie betreffen nehmlich entweder die Einführung neuer Spielarten oder neuer Verfahrungsweisen in ihrer Behandlung und Zucht. Man kann, wenn man will, als eine dritte Art noch die Verbindungen verschiedener Culturen, welche geeignet sind, größere Vortheile aus einem gegebenen Flächeninhalt zu ziehen, und die passenden Verfahrungsarten, früherhin unfruchtbaren Boden urbar zu machen, hinzufügen.

Indeß dürfen wir uns in dieser Hinsicht nicht zu genau an Das halten, was man in der strengsten Bedeutung des Wortes neu nennt. Wenn einige früherhin in gewissen besonderen Bezirken concentrirte, oder blos in weit entfernten Ländern bekannte Verfahrungsweisen allgemeiner geworden sind, so erfordert es der Zweck der Wissenschaften zu zeigen, wie die aus der Chemie und Naturgeschichte gewonnenen Begriffe unsern Landsleuten die Vortheile dieser Verfahrungsweisen

fühlbar gemacht, und sie veranlaßt haben, dieselben genau zu erforschen und unter uns einzuführen.

Wir haben schon unter dem Artikel über das Pflanzenreich mehrere fremde Gewächse angeführt, deren Nutzbarkeit man in diesem letzten Zeitabschnitte erkannt hat, wir könnten noch viele andere anführen, die, obgleich schon seit langer Zeit bekannt, nur seit Kurzem erst in dem französischen Landbau aufgenommen worden sind.

Die Erdeichel (la pistache de terre, Arachis hypogaea) fängt an sich im südlichen Frankreich zu verbreiten, wo sie von Herrn Gilbert eingeführt worden ist; ihr Samen, so merkwürdig wegen seiner Lage unter der Erde, giebt ein angenehmes Oel.

Die süße Kartoffel (la patate douce), aus Mallaga, ist 1789 zu Montpellier und Toulouse von Herrn Parmentier eingeführt worden; die amerikanische, welche einen angenehmern Geschmack hat, ist seitdem von Herrn Villers zu Bordeaux angebaut worden, und eben so ist sie auch in unsern mehr nach Norden gelegenen Departements, durch die Bemühungen des Herrn Lelieur sehr gut gerathen. Die knollige Sonnenblume, (Unterartischocke, Erdapfel), (le topinambour, helianthus tuberosus), deren Knollen den Vortheil haben, daß sie sich unter der Erde erhalten, ohne zu erfrieren, wird immer mehr und mehr als Viehfutter benutzt. Die Steckrübe (le navet), aus Schweden, ruta-baya genannt, eine Pflanze, welche viele nützliche Eigenschaften vereint, verbreitet sich allgemein. Jedermann erinnert sich an Herrn Parmentier's wichtige Versuche über die Kartoffeln und die Dienste, die diese Knollen während der Hungersnoth geleistet haben, die uns während der Revolution zweimal bedrohte; Man fand seit dieser Zeit bald allgemein Geschmack an ihnen, und die besten Varietäten wurden überall

eingeführt. Man hat sich von der Möglichkeit versichert, die krautartige Baumwolle (Gossypium herbaceum) in einigen mittägigen Provinzen Frankreichs anzubauen und auf diese Weise unsere Fabriken etwas unabhängiger von unsern politischen Verhältnissen zu machen. Auch die zähe Flachslilie (Phormium tenax) fängt an, in denselben Departements cultivirt zu werden, und wird bald das festeste Tauwerk liefern, die Vermehrung der Acacie (Robinia pseudacacia) ist überall sehr beträchtlich gewesen und sehr vortheilhaft ausgefallen, wegen der Schnelligkeit ihrer Entwickelung und ihres leichten Fortkommens, selbst unter den ungünstigsten Umständen. Wir haben schon von den Bäumen des nördlichen Amerika's gesprochen, die man bei uns einheimisch machen kann.

Die in dieser Hinsicht gemachten Proben, welche wir den Bemühungen des Herrn Michaux verdanken, und welche unter dem Schutze der Forst-Administration ausgeführt worden sind, sind schon sehr zahlreich und viel versprechend. Mit Ordnung und Geduld wird man Frankreich mit einer großen Menge verschiedener Holzarten bereichern, und ihr mehr oder minder schnelles Wachsthum, so wie ihr leichtes Fortkommen auf verschiedenartigem Boden, bietet die größten Vortheile dar.

Unter allen Anpflanzungen ist die interessanteste und den unmittelbarsten Nutzen gewährende, gewiß die der Seefichten (pinus maritima) zur Festmachung der Dünen.

Sie verschafft nicht nur ungeheuren Erdschichten Werth, sondern sie sichert auch die Existenz ganzer Dörfer und ganzer Bezirke, welche die Dünen mit einer gänzlichen Zerstörung bedrohten. Man kann den Eifer des Herrn Bremontier nicht genug rühmen, welcher zuerst die wahren Mittel be-

stimmt hat, diese Arbeit wirksam zu machen und der seine ganze Thätigkeit darauf verwendet hat, ihre Ausführung zu beschleunigen [1]).

Die wichtigste Thierrace, die man als neu in Frankreich betrachten kann, und deren Vermehrung am allgemeinsten statt gefunden hat, sind ohne Zweifel die spanischen Schafe mit feiner Wolle, Merinos genannt; sie sind heut zu Tage fast in allen unsern Provinzen verbreitet, und schon verringert die Wolle, die sie liefern, für unsere Tuchfabriken merklich den Bedarf an fremden Wollen; und die Oeconomen, welche einen doppelten Gewinn aus einer Herde ziehen, die weder ein reichlicheres noch theureres Futter erfordert, segnen Daubenton, Tessier, Gilbert, Huzard und Silvestre, deren lange Bemühungen, von der Regierung aufgemuntert, ihnen diese neue Quelle des Wohlstandes verschafft haben.

Die italiänischen Stiere, die sich besser zum Ziehen eignen, als die andern, die Büffel, so brauchbar, um aus sumpfigem Boden Vortheil zu ziehen, haben wir den Eroberungen der ersten Armee in Italien zu verdanken. Man fängt an, die Kühe ohne Hörner zu vermehren, die außerdem, daß sie sich weniger oft unter einander verletzen, auch eine eben so gute als reichliche Milch geben.

Die von der Regierung auf die Gestüte verwendete Sorgfalt und die mit ihrer Begünstigung von Herrn Huzard herausgegebenen Anweisungen äußern schon einen sehr merklichen Einfluß auf unsere Pferderacen.

Den Beobachtungen der Naturforscher haben wir es zu verdanken, daß sich der in Frankreich fast neue Kunstgriff, den Honig, ohne Vernichtung der Bienen, zu sammeln, allmählig

1) Mémoire sur les dunes, au 5.

verbreitet, er wird auf diesen wichtigen Zweig der Oeconomie nicht ohne Einfluß bleiben.

In jeder Hinsicht ist die Erlangung genauerer Kenntnisse über die Art und Weise, eine jede Species aufzuziehen und über die Menge und Beschaffenheit der Producte einer jeden Varietät wenigstens eben so schätzbar als die Einführung ganz neuer Arten und Racen. Die Vergleichung der verschiedenen Getreidearten von Herrn Tessier, die der verschiedenen Varietäten des Weinstocks, ihrer Verhältnisse zu Boden und Lage und ihres Einflusses auf die Beschaffenheit des Weins von Herrn Bosc [1]), verdienen daher einen ausgezeichneten Rang unter den nützlichen Arbeiten dieser Periode.

Aber der schwierigste Theil des Ackerbaues besteht darin, die vortheilhafteste Vereinigung und Aufeinanderfolge der Arten auszumitteln und mit Genauigkeit unter allen und jeden Umständen zu bestimmen, welcher Theil des Bodens einem jeden Anbau am meisten entspricht, so wie auch das relative Verhältniß zwischen Vieh und Feldfrüchten anzugeben, welches man zu erhalten suchen muß. Gerade auf diesem Verhältnisse beruhet das Problem der Feldervertheilung in Schläge und der künstlichen Wiesen; ein Problem, dessen Lösung, um vollkommen zu seyn, so zu sagen, die Vereinigung aller Naturwissenschaften erfordert; auch hat, was diesen Punkt betrifft, der Landbau in dieser Periode die ausgezeichnetsten Fortschritte gemacht. Gilberts Werk [2]) hatte schon vor dem Beginn unsrer Epoche gezeigt, wie vortheilhaft es ist, den Anbau der künstlichen Wiesen mehr auszudehnen, und seit dieser Zeit haben sich die Versuche vermehrt; geschickten Männern ist

---

1) Plan pour la détermination et la classification des diverses variétes de la vigne cultivée en France, 1 vol. 8. 1808.

2) Traité des prairies artificielles, 1 vol. 8. 1789.

es gelungen, diese Wiesen in die bestimmte Reihenfolge ihrer Ernten eintreten zu lassen, und die Kunst, die Felder in Schläge einzutheilen, hat einen großen Schritt nach ihrer Vollendung gethan. Gute Beispiele dieser Art haben besonders die Herren Yvart, Mallet, Pictet, Barbançois, Fremin, Jumilhac, Rosnay, Devilliers, Fera-Rouville, Sageret u. s. w. gegeben. Die Principe dieser Kunst findet man in einem, von Herrn Yvart [1]) über denselben Gegenstand, nach erhaltener Zustimmung der Classe herausgegebenem Werke aufgestellt, und die glücklichen Resultate dieser Entdeckungen sind vorzüglich durch den Eifer der Gesellschaften des Landbaues verbreitet worden.

Die Brachfelder haben sich überall vermindert, das Vieh hat sich vermehrt. Die Kunst zu düngen ist verbessert worden, der kurze Mist hat ein neues Mittel dazu dargeboten, der Gyps ist besser hierzu benutzt worden und der so nützliche Gebrauch lebendige Vegetabilien einzugraben, die man zu diesem Behuf säet, fängt an in mehrern Bezirken Eingang zu finden.

Den ersten Rang unter den nützlichen Bemühungen, die dazu beigetragen haben, den Geschmack für Ackerbau und die positiven Kenntnisse desselben zu verbreiten, verdienen auch die öffentlichen Vorlesungen über Landwirthschaft einzunehmen, die in dieser Periode, und zum ersten Male in Frankreich von den Herren Silvestre und Coquebert-Montbret gehalten worden sind, und die, welche Herr Yvart seit zwei Jahren in der Thierarznei-Schule zu Alfort hält.

Es würde ein vergeblicher Versuch seyn, wenn wir alle die rastlos thätigen Männer nennen wollten, welche sowohl

1) Essai sur les assolements.

durch ihre Schriften als auch durch ihr Beispiel, dazu beigetragen haben, den landwirthschaftlichen Unterricht in unserm Lande zu verbreiten; und noch weniger würden wir Diejenigen anführen können, welche dem Auslande ähnliche Dienste geleistet haben. Es mag für uns hinreichend seyn, die Mémoires de la société d'agriculture de Paris [1]) zu erwähnen, sie bestehen aus interessanten Beobachtungen über alle Theile der Landbaukunde, und Herr Silvestre, Secretär dieser Societät, hat darin, durch seinen jährlichen Bericht der Fortschritte des französischen Ackerbaus, denselben einen neuen Impuls gegeben; ferner den, den Ackerbau betreffenden Theil aus der Bibliotheque britannique, redigirt von Herrn C. Pictel aus Genève, und die Annalen des französischen Ackerbaus von Herrn Tessier, so wie die Sammlungen, die am meisten zu diesem für den Ackerbau so nützlichen Werke beigetragen haben; die Unterweisungen für das Volk über verschiedene spezielle Gegenstände, herausgegeben auf Befehl der Regierung und redigirt von den Herren Parmentier, Cels, Gilbert, Huzard, Tessier, Vilmorin, Yvart, Chabert und Nysten [2]) der Unterricht für die Schäfer von dem kürzlich verstorbenen Daubenton [3]); Huzards Unterricht über die Gestüte [4]); Silvestre's Werk über die Mittel, die öconomischen Kunstgriffe zu vervollkommnen; Lasteyries Schriften über die Schafe, die landwirthschaftlichen Baue [5]) und über

1) 11 vol. 8.

2) Troisième éditions, 1 vol. 8., an 10.

3) Un volume 8, an 10.

4) Histoire de l'introduction des moutons a laine fine d'Espagne, 1 vol. 8., an 11.

5) Traduction du Traité de construction rurale publié par le bureau d'agriculture de Londres, 1 vol. 8., an 10.

die Baumwollenstaude [1]); Dumont-Coursets Schriften über die Gartenkunst [2]); die von Herrn Maurice über das Düngen; die landwirthschaftlichen Reisen von Herrn François de Neufchateau [3]), die von Herrn Depère [4]); Herrn Chassirons [5]) Werk über die Austrocknung des Bodens; Herrn de Berthuis [6]) Abhandlungen über die Holzungen und die Bewässerung des Bodens; den über den Akkerbau handelnden Theil der Encyclopédie méthodique; die neue Ausgabe des Roziersсhen Dictionnairs und die des Théatre d'agriculture, von Olivier de Serres, dies sind die Worte, die sich unserm Gedächtniß als die vortheilhaftesten aufdrängen.

Aber genau nachzuweisen, wie wir dies für die theoretischen Wissenschaften gethan haben, was ein jeder dieser Schriftsteller Neues für den Ackerbau geleistet hat, würde uns unmöglich seyn. Hier, so wie in der Medicin und Chirurgie, pflanzen sich die Verfahrungsweisen nur langsam fort, und noch langsamer bestätigt sich ihre Brauchbarkeit; nicht durch ihre Neuheit empfiehlt sich eine Entdeckung, ein Verfahren aus einem Bezirke in den andern zu verpflanzen, ist oft nützlicher als dies die tiefsten Speculationen und die angestrengtesten Bestrebungen des Geistes zu seyn vermögten; und bei jenen Ueberwanderungen von Racen, Werkzeugen und Operationen, bei jener Mittheilung derselben, die unter wenig unterrichteten,

1) Du cotonnier et de sa culture, 1 vol. 8., 1808.

2) Le Botaniste cultivateur, 4 vol. 8., 1802.

3) Un vol. 4., 1806.

4) Manuel d'agriculture pratique, 1680.

5) Lettre aux cultivateurs françois sur les dessèchments, an 9.

6) Traité de l'aménagement et de la restauration des bois et forêts de la France, an 11. Mémoire sur l'amélioration des prairies artificielles et sur leur irrigation, 1806.

mehr nach Gewinn als Ruhm trachtenden Leuten statt findet, geht oft der Name des wahren Erfinders verloren. Dieselbe Bemerkung gilt von der Technologie, der dritten unsrer prakti- Wissenschaften, mit welcher wir diese Geschichte der Wissenschaften beschließen werden.

Technologie, oder Lehre von den Künsten und Handwerken.

Die Technologie umfaßt alle Künste, d. h. alle Modificationen, die wir den Naturproducten zu geben verstehen, um sie unsern Bedürfnissen anzupassen; von den einfachsten Umänderungen, die wegen ihrer Leichtigkeit und täglichen Nothwendigkeit im Hauswesen oder in der Landwirthschaft einen Platz erhalten, bis zu den am weitesten verbreiteten und zartesten Fabrikaten.

Eine ausführliche Geschichte ihrer Fortschritte würde Untersuchungen erheischen, welche in einem vollkommnen Grade anzustellen, uns weder unsere Geschäfte noch die uns zu Gebote stehenden Mittel erlauben.

Weder in den Büchern, so zahlreich sie auch seyn mögen, noch in den Sammlungen kann man sich hier unterrichten. Man müßte die Werkstätte durchlaufen, den Handgriffen der Künstler und Handwerker folgen; sich mit den vorzüglichsten Meistern unterhalten, ihnen oft Geheimnisse ablauschen, wovon ihr Erwerb abhängt, und wie viele Kunstgriffe, die in einigen besondern Werkstätten verborgen oder concentrirt, oder aus fremden Ländern noch nicht bis zu uns gelangt sind, würde man selbst nach mehrern Jahren noch nicht kennen?

Wir müssen uns also bei der Technologie eben so wie bei der Medicin und dem Ackerbau auf eine schnelle Musterung der vorzüglichsten, zu unsrer Kenntniß gelangten Ge-

genstände beschränken, und sie nicht nur in so weit, als sie an und für sich selbst neu seyn dürften, betrachten, sondern auch auf diejenigen Rücksicht nehmen, die wenigstens für Frankreich neu und nur erst in dem letzten Zeitabschnitte in dieses Land verpflanzt worden sind. Dem allgemeiner gewordnen Geschmack für die Wissenschaften, und dem unter den Manufacturisten allgemeiner verbreiteten Lichte verdanken wir vorzüglich jenes eifrige Streben derselben, sich zu unterrichten und mit den fremden oder wenig bekannten Kunstgriffen bekannt zu machen, so wie auch den richtigen Blick, womit sie dieselben gewürdigt haben.

Diese Aufzählung zeigt uns noch überdieß in ihrer Schnelligkeit ein sehr interessantes, und der Aufmerksamkeit Derer, denen Frankreichs Ruhm und Wohlstand am Herzen liegen, äußerst würdiges Gemälde.

So hat uns die Physik hinsichtlich der Feuerung und der Ersparung des Brennmaterials ganz unerwartete Verbesserungen an die Hand gegeben. Zur Heitzung der Zimmer hat man Stufenöfen und Kamine von allen Arten angebracht, welche den Verbrauch des Holzes wenigstens um den dritten Theil verringert oder die Genüsse der Menschen in demselben Verhältnisse vermehrt haben. Der Bedarf der Küche ist durch die neuen Verfahrungsarten des Herrn von Rumford wenigstens auf die Hälfte vermindert worden. Ihr Nutzen erstreckt sich auf alle Fabriken und Anstalten, wo man sich heißer Flüssigkeiten bedient, von den Bädern und Waschhäusern an bis auf die Färbereien und Seifensiedereien [1]); die für die Brennereien daraus hervorgegangenen Ersparnisse sind

---

1) Essais politiques et économiques etc., par M. le comte de Rumford, 2 vol. 8. 1799; und verschiedene Memoiren des Instituts unter denselben.

fast unglaublich. Die Thermolampen von Herrn Lebon, welche durch ein und dasselbe Feuer wärmen und erhellen, haben in England und Deutschland wichtige Bestimmungen erhalten, und werden schon mit großem Nutzen in verschiedenen beträchtlichen Manufactureien angewendet. Den physikalischen Entdeckungen über den Einfluß des Drucks, bei den chemischen Verbindungen, verdanken wir das neue von Herrn Paul in Ausübung gebrachte Verfahren, künstliche Mineralwässer zu bilden.

Alle Theile der landwirthschaftlichen und häuslichen Oeconomie haben durch die Erweiterung der chemischen Kenntnisse, hinsichtlich der Substanzen, von denen sie Gebrauch machen, Verbesserungen erfahren.

Das Mühlen- und das Backwesen sind vom Herrn Parmentier verbessert worden [1]). Das mit Ersparniß verknüpfte Mahlen und die guten Verfahrungsweisen beim Brodbacken haben sich allgemein verbreitet. Man hat gelernt, aus einer unzähligen Menge vegetabilischer Substanzen, die häufiger sind als das Getreide, oder früherhin gar keinen Nutzen hatten, Stärke zu bereiten.

Herrn Chaptals Werk über den Wein [2]), von welchem wir unter dem Artikel über die Chemie gesprochen, hat in diesem so wichtigen Zweige der französischen Industrie die glücklichste Revolution zu Wege gebracht, und in mehreren Bezirken, deren Weine von einer schlechten Beschaffenheit waren, ist es schon gelungen, dieselben nach den Vorschriften dieses gelehrten Chemikers zu verbessern.

Die Analyse der Milch von den Herren Parmentier

---

1) Le parfait Boulanger, 1 vol. 8. 1778; und mehrere andern Memoiren.

2) Art de faire le vin, 1 vol. 8. 1807.

und Deyeux hat uns ein sicheres Verfahren an die Hand gegeben, allenthalben alle Sorten Käse nachzumachen, der Butter einen angenehmern Geschmack zu ertheilen und sie leichter aufzubewahren.

Die Durchseihung durch Kohle, den von Lowitz, Morozzo und Rouppe gemachten Entdeckungen zu Folge, hat uns Mittel verschafft, das verdorbenste Wasser wieder angenehm und gesund zu machen [1]).

Die von Herrn Seguin aufgefundene Theorie des Gerbens hat bewirkt, daß man jetzt in den meisten Werkstätten in 3 oder 4 Monaten das zu Wege bringt, was früherhin zwölf oder funfzehn erforderte. Uebrigens sind die speziellen, für jede Art des Gerbens, Sämischgärberei und Ledergärberei erforderlichen Verfahrungsweisen allgemeine Kenntnisse geworden.

Eben so verhält sich's mit den salinischen Fabrikaten, an denen Frankreich früherhin Mangel litt, die aber durch die Chemie, unserm Bedürfnisse gemäß, vermehrt worden sind. Das Bleiweiß, der Grünspan, der Vitriol, der Alaun, der Salmiak, die Soda, werden jetzt bei uns eben so vollkommen bereitet, als in andern Ländern, da man sie größtentheils aus allerlei Stoffen bildet, so giebt man ihnen einen Grad von Reinheit, den man früher unmöglich erhalten konnte, und wenn man ein Mittel ausfindig macht, hinsichtlich der beiden letzten Gegenstände, den auf dem Salze haftenden Zoll zu vermindern, so würden wir jede Art von Concurrenz aushalten [2]).

---

1) Manière de bonifier parfaitement les eaux, par Barry. 1 vol. 8., an 12.

2) Seit d. Vorlegung dieses Berichts ist die Befreiung von dieser Abgabe zugestanden worden, und es haben sich gegen 20 Fabriken gebildet, wo durch die Zersetzung des Meersalzes künstliche Soda verfertigt wird.

Eben so werden wir hinsichtlich der Schwefelsäure auf allen Märkten den Engländern die Spitze bieten, wenn die Regierung den Fabriken, wo sie bereitet wird, erlauben sollte, sich mit Salpeter aus Indien zu versorgen [1]).

Die Anwendung dieser Säure zur Klärung der trübsten Oele, vorzüglich des Rüböls, und um sie so hell zu machen, wie das Wasser, ist gleichfalls eine der neueren Wohlthaten der Chemie.

Jedermann erinnert sich an den wichtigen Dienst, welchen sie dem Staate in gefahrvollen Augenblicken geleistet hat, in so fern sie die Gewinnung des Salpeters und die Verfertigung des Schießpulvers vereinfachte und erleichterte [2]).

Keine Kunst durfte von dieser Wissenschaft eine größere Verbesserung erwarten und keine hat in der That eine größere erfahren, als die Färbekunst. Herr Berthollet hat sie mit dem Bleichen durch oxygenirte Salzsäure bereichert, was mit Ersparniß von Zeit und Kosten verknüpft ist, und den unschätzbaren Vortheil gewährt, daß man schlecht aufgetragene Farben dadurch entfernen kann [3]).

Die Anwendung der Sauerkleesäure, um nach Gefallen das Eisenoxyd zu entfernen; die der Salzsäure zur Nuancirung der Farben, und der Verbindungen des Zinns, Eisens und Bismuths mit dieser Säure, als Aetzneimittel, sind ebenfalls Quellen großer Bequemlichkeiten für die Färbereien. So ist auch die Anwendung der brenzlichten Holzsäure statt des Weinessigs in fast allen Fällen, wo man diesen anwen=

---

1) Diese Erlaubniß ist ertheilt worden.

2) Instruction sur la fabrication du Salpetre, an 2.

3) Annales de Chimie de 1789.

dete, die Quelle einer sehr großen Ersparniß gewesen. Das Roth-Färben der Baumwolle, ist durch die kurz nach einander erfolgten Arbeiten der Herren Haußmann und Chaptal [1]) auf die sichersten Principe zurückgeführt worden. Herr Tingry hat eben so viel für das Lackiren gethan.

Die Kunst, die fettigen Theile aus der zu färbenden Wolle im rechten Verhältniß zu entfernen, ist eine noch ganz neue Erfindung, die wir den Herren Vauquelin, Godine und Roard zu verdanken haben.

Herr Chaptal hat die Entdeckung gemacht, daß man bei der Verfertigung der Seife, das Oel durch alte Wollabgänge ersetzen kann, und in England wendet man jetzt sogar alte Fischleichname dazu an.

Das Bleichen durch Dämpfe ist auch eine wichtige Erfindung, welche Herr Chaptal allgemein gemacht hat [2]).

Wir haben schon von den neuen Farben gesprochen, welche die Oel- und Glasmalerei der Chemie zu verdanken hat, als dem Kobalt-Blau von Herrn Thenard; dem Chrom-Roth und Chrom-Grün von Herrn Brongniart. Wir könnten noch die Einführung der Fabrication des Berliner und Englischen Blaus in Frankreich hinzufügen, das letztere ist nichts weiter als ein mit Alaun vermischtes Berlinerblau.

Das Rösten des Hanfs durch chemische Mittel ist unendlich sichrer, kürzer und der Gesundheit angemessener als früherhin.

Die genaue Analyse der Erden ist für die Töpfer nicht weniger nützlich gewesen, und um sich davon zu überzeugen,

---

1) Art de la teinture du coton rouge; 1807, 1 vol. 8. S. auch die Éléments de teinture, de M. Berthollet.

2) Essai sur le blanchiment, par Oreilly; 1801, 1 vol. 8.

ist es hinreichend, unsere jetzige gewöhnliche Töpferwaare mit der vor zwanzig Jahren gebräuchlichen zu vergleichen. Die Arbeiten aus zusammengesetzten Kieselsteinen (cailloutage) von Sarguemines und das Gesundheitsgeschirr (hygiocerames) von Herrn Fourcroy, verdienen hierunter ausgezeichnet zu werden.

Wir haben nicht nöthig, von den Fortschritten der Probirkunst und der Metallurgie zu handeln, welche nothwendiger Weise mit der Chemie gleichen Schritt halten, noch an die bewundernswürdige Genauigkeit zu erinnern, wodurch sich das Münzwesen jetzt auszeichnet; wohl aber können wir noch bemerken, daß die Reinigung der Platina und die Kunst sie zu verarbeiten, allen andern Künsten, die, wegen ihrer Unveränderlichkeit, nützlichsten Gefäße verschafft haben.

Die neue Kunst Gußstahl zu verfertigen, eine Erfindung von Clouet; die Verfertigung der Bleistifte aus Bleierz von Conté; so wie die von Herrn Fourcroy erfundene Zersetzung des Glockenmetalls, haben wir schon an einer andern Stelle erwähnt. Die letztere hat für den Augenblick die Stelle der Zinn- und Kupferminen vertreten.

Die Anlegung von Fabriken zur Verfertigung des verzinnten Blechs, die nichts weiter zu wünschen übrig lassen, ist ebenfalls ein neuer über das Ausland errungener Vortheil.

Die Verfertigung der Crystalle und aller Arten Gläser hat hinsichtlich ihrer Nettigkeit, Weiße, Größe und Wohlfeilheit nicht geringere Fortschritte gemacht als die übrigen

2) Mémoire sur les ouvrages en terre cuite. par Fourmy; brochure. 8. 1802.

chemischen Künste, man kann sich davon eben so wohl in den gewöhnlichen Privat-Wohnungen überzeugen, als in dem vortrefflichen Werke des Herrn Loysel über das Glasmachen [1]). Herrn Pajot Descharmes ist es sogar gelungen, das Spiegelglas zu schweißen. Das Roth zur Politur, welches sonst sehr theuer war, wird jetzt nach den Angaben der Herren Guyton und Fr. Cuvier, auf eine weit einfachere Weise bereitet.

Die Bindemittel (Kitte) jeder Art, die künstlichen Pozzolanerden, welche nach den von den Herren Chaptal dem Vater und Anderen erfundenen Methoden verfertigt werden, so wie die aus unsern ausgebrannten Vulkanen, haben unseren Bauverständigen die Mittel an die Hand gegeben, sich der fremden Erzeugnisse zu enthalten. Herr Fabroni in Italien und nach ihm Herr Faujas in Frankreich haben Erden gefunden, die sich zur Verfertigung so leichter Backsteine eignen, daß sie auf dem Wasser schwimmen, eine vortreffliche Erfindung für die Erbauung der Schiffsöfen.

Die Carbonisirung des Torfs, die Reinigung des Coak, oder die entschwefelte Erdkohle sind in dieser Periode in Frankreich eingeführt worden.

Die Einführung der Assignate, welches auch immer ihre politischen Resultate gewesen seyn mögen, hat der Papiermacherkunst dauerhafte Verbesserungen hinterlassen, wozu vorzüglich die Anwendung der Salzsäure zum Bleichen des Breies gehört. Man verdankt ihr sogar größten Theils die neue Anwendung stereotyper Schriftzeichen, welche die Wohlthaten der Buchdruckerkunst, dadurch, daß sie den Schöpfungen des Geistes auch in die ärmsten Hütten Eingang verschaffen, noch vermehren werden.

---

1) Essai sur l'art de la verrerie; an 8, 1 vol. 8.

Die Technologie hat in Frankreich, wo man ihre Principe lehrt, keine Schule, und obgleich Künste und Gewerbe in großen Werken oft ausführlich beschrieben worden sind, so giebt es doch noch kein elementarisches, für den allgemeinen Unterricht passendes Buch, außer der Chimie appliquée aux arts, von Herrn Chaptal, ein vortreffliches Werk, welches aber nur die ausschließlich chemischen Künste begreift [1]). Wenigstens hinsichtlich dieses Theils kann man versichert seyn, daß das Licht der Wissenschaften in die Werkstätte dringen wird; auch sind seine Wirkungen bei den aufgeklärtesten Manufacturisten schon sehr bemerkbar.

Kurze Wiederholung.

Wir werden hiermit diese summarische Darstellung der vortheilhaftesten Veränderungen, welche durch die Fortschritte der Chemie und Physik in die Ausübung der Künste, während der ersten Periode, von der wir Rechenschaft zu geben haben, eingeführt worden sind, beschließen. Wir hätten derselben eine größere Ausdehnung geben können, wenn es uns die Zeit und die Beschaffenheit unserer Kenntnisse erlaubt hätten, und vorzüglich, wenn es uns möglich gewesen wäre, in eine ausführlichere Auseinandersetzung aller Vervollkommnungen, welche eine jede besondere Verfahrungsweise erhalten hat, einzugehen.

Wir hätten endlich hierzu noch die Aufzählnng jener Menge von Substanzen fügen können, welche die Botanik, die Mineralogie und die Geologie entdeckt, und den verschiedenen Künsten dargeboten haben, wenn wir nicht schon die vorzüglichsten angezeigt hätten, als wir von diesen Wissenschaften selbst sprachen, und wenn wir dieses Verzeichniß nicht

1) Essai appliquée aux arts; 1807, 4 vol. 8.

noch vermehrt hätten, als wir von der Medicin und dem Landbau handelten.

So wie es ist, wird dieses Gemälde ohne Zweifel hinreichend seyn, um eine Idee von Dem zu geben, was die Wissenschaften geleistet haben, und was sie noch für das unmittelbare Beste des Menschenvereins leisten können.

Den menschlichen Geist nach seiner edlen Bestimmung, nach der Erkenntniß der Wahrheit hinzuleiten, gesunde Begriffe selbst in den ungebildetsten Classen des Volks zu verbreiten; die Menschen der Herrschaft der Vorurtheile und Leidenschaften zu entziehen, die Vernunft zum Schiedsrichter und höchsten Leiter der öffentlichen Meinung zu machen, Das ist es, wozu sie sich mit einander vereinigen, um die Civilisation zu befördern, und Dieses muß ihnen den Schutz der Regierungen zusichern, die ihre Macht unerschütterlich machen wollen, indem sie dieselbe auf den allgemeinen Wohlstand gründen.

Will man seine Augen auf Das, was vorhergeht, richten, und unter dem von uns angegebenen Gesichtspuncte die Bestrebungen der Menschen betrachten, von denen wir gesprochen haben, so hoffen wir, daß man die Probe von Dem darin finden wird, was wir gleich anfangs angekündigt haben, daß es nehmlich keinen Zweig der Naturwissenschaften giebt, welcher nicht die merklichsten Vermehrungen Denen verdankte, die sich in unserer Zeit damit beschäftigt haben; daß es keinen giebt, der nicht durch eine Menge schätzbarer Thatsachen und neue Ansichten bereichert worden wäre, und daß die meisten in ihren Theorieen wichtige Umwälzungen erfahren haben, wodurch sie vereinfacht und aufgehellt, und der Wahrheit um ein Bedeutendes näher gebracht worden sind.

Der Gang der chemischen Verwandtschaften, die Haupttriebfeder aller Naturerscheinungen, ist erklärt worden; die

Wärme, ihr vorzüglichstes Agens, hat strenge Gesetze erhalten; die galvanische Electricität hat uns ganz neue Regionen eröffnet, deren Ausdehnung noch Niemand messen kann; die neue Theorie der Verbrennung und die neue Nomenklatur haben, die ersten durch die Verbreitung des lebhaftesten Lichts über die ganze Chemie, die anderen durch die Erleichterung ihres Studiums den Geschmack für diese Wissenschaft eingeflößt, und eine Menge eben so nützlicher als schwieriger Arbeiten veranlaßt. Die Physiologie der lebenden Körper, die Wirkung und der Gang der Verrichtungen, woraus ihr Leben besteht, haben von der Chemie die unerwartetesten Aufklärungen erhalten. Die vergleichende Anatomie hat sich an die Chemie angeschlossen, um alle Geheimnisse, so wie alle Veränderungen der Lebenskräfte zu durchdringen, sie hat die Naturgeschichte nach zweckmäßigen Methoden geordnet, welche die Eigenschaften aller Wesen auf ihren einfachsten Ausdruck zurückführen, sie hat unbekannte Arten, die in den Schichten des Erdballs vergraben lagen, hervorgezogen und von neuem geschaffen. Die Mineralien sind analysirt und den Gesetzen der Geometrie unterworfen und früherhin unbekannte Pflanzen und Thiere sind gesammelt und unterschieden worden. Ihr allgemeines Verzeichniß ist um das Doppelte vermehrt worden; ihre Eigenschaften haben die Künste mit einer Menge neuer Werkzeuge bereichert. Die Vaccine endlich hat uns ein Mittel an die Hand gegeben, die Menschheit einer der verderblichsten Geißeln, wodurch sie heimgesucht wurde, zu entziehen.

Von der Art sind die vorzüglichsten Entdeckungen in den Naturwissenschaften, welche diese Periode verherrlicht haben. Zu welchen Hoffnungen berechtigen sie nicht schon an und für sich selbst! Zu welcher berechtigt nicht vorzüglich der allgemein

herrschende Geist, der sie veranlaßt hat, und der für die Zukunft noch so viele andere verspricht! Alle jene Hypothesen, alle jene mehr oder weniger scharfsinnigen Voraussetzungen, die noch in der ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts so sehr im Gange waren, sind heut zu Tage von wahrhaft gelehrten Männern zurückgewiesen worden: nicht einmal einen vorübergehenden Ruhm verschaffen sie mehr, selbst nicht ihren Urhebern. Der aufs genauste, mit Rücksicht auf Zahl, Maaß, Gewicht und Vergleichung aller angewendeten und aller erhaltenen Substanzen gemachte Versuch, ist heut zu Tage der gesetzmäßige Weg der Folgerung und des Beweises. Auf diese Art, ob gleich die Naturwissenschaften der Anwendung einer genauen Berechnung entgehen, machen sie sich doch eine Ehre daraus, den Geist der Mathematik unterwürfig zu seyn, und durch den klugen und ruhigen Gang, den sie unveränderlich angenommen haben, setzen sie sich nicht mehr der Gefahr aus, Rückschritte zu thun; alle ihre Annahmen gründen sich auf Gewißheit, und werden zu eben so vielen festen Grundlagen für den noch übrigen Theil des Gebäudes.

Die Naturforscher unsrer Epoche haben sich also auf eine ehrenvolle Art den Männern angereiht, oder unter sie gestellt, welche den Gang des menschlichen Geistes beschleunigt haben, und unter ihnen die französischen Physiker und Naturforscher. Wir können es in diesem feierlichen Augenblicke, wo wir ihre Organe sind, erklären, und wir fürchten nicht, daß uns die der übrigen Nationen ihre Genehmigung versagen werden; die französischen Physiker und Naturkundigen haben auf eine edle Weise die Ehre ihres Vaterlandes aufrecht erhalten; und während dieser zwanzig Jahre, wo, in einer andern Laufbahn, unerhörte Wunder von Selbstverläugnung, Tapferkeit und Genie die Namen der französischen Helden mit so viel Glanz in alle Gegenden der Welt verbreiteten, haben sich die Be-

förderer der Wissenschaften in diesem glücklichen Lande wohl verdient gemacht, um auch einen Theil des Ruhmes ihrer Nation zu erhalten.

Wir wiederholen es hier: es ist nicht eine Wirkung unserer Partheilichkeit, daß die französischen Gelehrten in dieser Geschichte, fast in allen Zweigen der Naturwissenschaften, den ersten Rang einnehmen; die Stimme des Auslandes bestimmt ihnen denselben, so wie die unsrige; und selbst in den Theilen, wo der Zufall es nicht gewollt hat, daß sie die hauptsächlichsten Entdeckungen machten, stellt doch die Art, mit welcher sie diese aufgenommen, untersucht, entwickelt und alle davon zu erwartenden Folgen berechnet haben, unsere Landsleute den ersten Urhebern sehr nahe, und giebt ihnen in vielen Hinsichten das Recht, die Ehre dieser Entdeckungen zu theilen.

(Ende des ersten Bandes.)

Verbesserungen.

Seite	22	Zeile	24	statt	sie,	lies:	er.
=	—	=	25	=	sie,	=	er.
=	23	=	17	=	Bereichs,	lies:	Berichts.
=	30	=	24	=	Economie,	=	Oeconomie.
=	46	=	22	=	Unterstühung,	lies:	Unterstützung.
=	54	=	1	=	von,	lies:	vor.
=	60	=	1	=	entspräche,	lies:	entsprach.
=	61	=	10	=	verbinden,	=	verbindet.
=	69	=	29	nach	jetzt,	lies:	sich.
=	73	=	21	statt	Rein,	=	Neue.
=	118	=	5	=	Ammoniums,	lies:	Ammonium.
=	—	=	22	nach	verschiedenen,	=	Bestandtheile, bald.
=	124	=	13	=	stehen,	lies:	verschieden sind.
=	126	=	11	statt	die,	lies:	der.
=	127	=	2	=	Aufsteigung,	lies:	Erhebung.
=	163	=	24	=	dieselbe,	lies:	denselben.
=	193	=	13	=	gebrauche,	=	gebrauchte.
=	208	=	1	=	der,	lies:	die.
=	—	=	2	=	abhängigen beständigeren,	lies:	abhängige beständigere.
=	209	=	11	=	Bildungstheorie,	l.	Zeugungstheorie.
=	221	=	15	=	Andere,	lies:	Anderer.
=	227	=	1	nach	Bulliard,	lies:	geliefert.
=	242	=	8	statt	Rauchwaaren,	lies:	Rauchthiere.
=	255	=	12	=	diesen Classe,	=	diese Classen.



Empfehlungswerthe Bücher, welche in Baumgärtner's Buchhandlung erschienen sind.

Bell's, Ch., Erläuterungen der wichtigsten chirurgischen Operationen durch Kupfer. 4. 1s, 2s, 3s u. 4s Heft. à 16 Gr.

Berg, C. F. W., die verschiedenen Arten, Unterarten und Spielarten des Kohls und der Rettige, welche in Europa erbaut werden. Aus dem Französischen des Decandolle, gr. 8. broch. 8 Gr.

— — Monographie des Pfropfens oder technologische Beschreibung der verschiedenen Pfropfarten, welche zur Vermehrung, Erhaltung und Veredlung der Gewächse angewendet werden. Nach dem Französischen des Professors Thouin. Mit 13 lithographischen Tafeln. 4. brosch. 2 Thlr. 12 Gr.

— — Oeconomie der Landwirthschaft. Als Supplement zu Thaers Grundsätzen der rationellen Landwirthschaft zu gebrauchen. Nach dem Franz. des Baron C. V. B. Crud. Mit Kupfern und Tabellen. gr. 4. 5 Thlr.

— — über die Bewässerung und den Bau der Wiesen, nebst Beschreibung und Abbildung der von Herrn Leorier neu erfundenen Bewässerungsmaschinen, welche den von der Königlichen und Central-Ackerbaugesellschaft zu Paris im Jahre 1822 ausgesetzten Preis erhielt. Mit 5 großen Kupfern. Nach dem Franz. gr. 8. 1 Thlr. 12 Gr.

Caspari, D. C., Homöopathisches Dispensatorium für Aerzte und Apotheker, worin nicht nur die in der reinen Arzneilehre vom Hofrath Hahnemann enthaltenen Arzneien, sondern auch die im homöopathischen Archiv abgedruckten und viele bisher noch ganz unbekannte aufgenommen und mit praktischen Bemerkungen begleitet worden sind. gr. 8. broch. 8 Gr.

Gazzeri, G., neue Theorie des Düngers und seiner rationellen Anwendung im Landbau; oder auf Versuche gegründeter Beweis, daß nach der gewöhnlichen Art der Anwendung des Düngers im Landbau mehr als die Hälfte seiner düngenden Substanzen verloren geht. Im Auszuge mit Anmerkungen und einer Nachschrift, herausgegeben von C. F. W. Berg. gr. 8. 12 Gr.

Gräfe, H., Bemerkungen über den Begriff und die Lehre vom ebenen Winkel. Ein Beitrag zur Berichtigung der Grundbegriffe der Geometrie. kl. 8. 8 Gr.

Hartlaub, D. C. G. Ch., systematische Darstellung der reinen Arzneiwirkungen zum praktischen Gebrauch für homöopathische Aerzte. I—V. Th. 14 Thlr. 16 Gr.

Heusinger, F., ausführliche auf Erforschung der Gesetze des Pflanzenwachsthums und auf Erfahrung gegründete Anweisung zur naturgemäßen Obstbaumzucht, oder Herstellung guter Obstbäume und Obstsorten durch Edelkerne und die Kreisnarbe der Aeste ohne Impfung und Wildlinge, zum Behuf eines beschleunigten und allgemein verbreiteten Anbaues der Obstbäume auf freiem Felde. gr. 8. broch. 16 Gr.

— — die Verwandlung der Bergseiten in ebene Beete, und der Gießbäche in Abzuggräben; oder die Terassirung der Berge mit der Wasserleitung, als die beste und wohlfeilste Art, Berge zu benutzen, sie vor Verödung zu schützen und Ueberschwemmungen zu verhüten; auf eigne Erfahrung gegründet, und mit Benutzung einer von der Königlichen Societät der Wissenschaften zu Göttingen gekrönten Preisschrift desselben Verfassers dargestellt. Mit 6 Kupf. gr. 8. 1 Thlr. 8 Gr.

Katechismus der Botanik, als Anleitung zum Selbststudium dieser Wissenschaft zu gebrauchen. 3 Thle. schw. 4 Thlr. 18 Gr. color. 6 Thlr.

Krug, Professor, Pisteologie, oder Glaube, Aberglaube und Unglaube, sowohl an sich als im Verhältnisse zu Staat und Kirche betrachtet. kl. 8. 1 Thlr.

— — die Kirchenverbesserung und die Gefahren des Protestantismus. Zur Vorfeier des Reformationsfestes und als Anhang zur Pisteologie. kl. 8. broch. 12 Gr.

Kurtis, J. H. von, interessante Krankenfälle, ein Beitrag zur bessern Behandlung örtlicher und konstitutioneller Ge-

hörleiden. Nebst einigen praktischen Bemerkungen über Taubstumme. Aus dem Englischen übersetzt und mit Anmerkungen versehen von D. H. Robbi. Mit v. Kurtis Bildnisse. gr. 8. 18 Gr.

Müller, A., Regierungsrath. Das Institut der Staatsanwaltschaft nach seinen Hauptmomenten aus dem Gesichtspuncte der Geschichte und der Gesetzgebung Frankreichs und Englands, sodann in seiner Empfehlungswürdigkeit auch für deutsche Staaten dargestellt. gr. 8. 1 Thlr. 12 Gr.

Pernitzsch, H., die Arithmetik und Algebra in aufgelösten und mit Erklärungen versehenen Aufgaben, zum Selbstunterricht insbesondere für angehende Forstmänner. gr. 8. 1 Thlr. 12 Gr.

— — Flora von Deutschlands Wäldern mit besonderer Rücksicht auf praktische Forst-Wissenschaft. gr. 8. 1 Thlr. 12 Gr.

Robbi, D. H., der Magen, seine Structur und Verrichtungen. Nach dem Englischen bearbeitet und mit einigen praktischen Bemerkungen über die Krankheiten der Magenhäute versehen. Mit einer anatomischen Abbildung. gr. 8. broch. 1 Thlr.

Rosenmüller, M., Andeutungen zur richtigen Würdigung und Beurtheilung verschiedener neuerer theologischer Streitfragen. kl. 8. broch. 9 Gr.

Schilling, M. H., Grundsätze des landwirthschaftlichen Maschinenwesens allgemein faßlich dargestellt und durch zwanzig Kupfertafeln erläutert. Nach dem Englischen des Capitain Thomas Williamson. gr. 8. 2 Theile. 3 Thlr.

Schulze, G. L., kurze Darstellung des Planetensystems unserer Sonne, so weit es von dem reifern Verstande einer wohlunterrichteten Jugend, bei weiterer mündlichen Erklärung begriffen werden kann. Zweite vermehrte und verbesserte Aufl. gr. 8. broch. 9 Gr.

